MANUEL D'UTILISATION

SAFETINEX

RIDEAUX IMMATÉRIELS DE SÉCURITÉ
BARRIÈRES PÉRIMÉTRIQUES DE SÉCURITÉ

CONTRINEX

NOTICE ORIGINALE

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 5

Contrinex 5
Les systèmes de sécurité Safetinex 5
Dispositifs de protection optoélectronique actifs (AOPD) 5
- Fonctionnalité du dispositif de protection 6
- Zone dangereuse 6
- Capacité de détection d'objet ou résolution de l'AOPD 6

Avantages des AOPDs 7
Principe de fonctionnement 7
Certification des produits Safetinex 8

NORMES DE SÉCURITÉ EUROPÉENNES 8

Normes de sécurité en vigueur dans l'UE 8
Exemples de normes de sécurité 9
Introduction aux normes européennes 9
Normes concernant l'utilisateur 10
Normes concernant le fabricant 11
Organismes notifiés 11

NORMES DE SÉCURITÉ EN AMÉRIQUE DU NORD

Une approche différente 12
Les directives de l'OSHA et les normes U.S. issues d'un consensus 13
Les normes nord-américaines pour les questions de sécurité: UL, ANSI et CSA 13
- Les organismes de normalisation U.S. 13
- Les organismes de normalisation canadiens 14

Organismes de normalisation internationaux 14

ÉVALUATION DES RISQUES 15

Définition des dangers et stratégie de réduction du risque 15
Procédure d'évaluation des risques 15
Méthodes de détermination du niveau de risque 17
- Détermination du niveau de risque en Amérique du Nord 17
- Détermination du niveau de performance requis (PL_r) 18
- Normes particulières pour le calcul de la distance de sécurité .. 19

INSTALLATION 20

Prescriptions de montage 20
- Positionnement de l'AOPD 20
- Distance minimale de sécurité requise 21
- Calcul de la distance minimale de sécurité (UE) 22
- Calcul de la distance minimale de sécurité (US & Canada) 23

AUTRES PAYS 24

ACRONYMES 25

DOCUMENTATION TECHNIQUE 26

Safetinex YBB pour la protection des doigts 26
Safetinex YBB pour la protection des mains 26
Safetinex YCA pour le contrôle d'accès 26
Avantages de la gamme Safetinex 26
Étendue de ces informations techniques 27
Principe de fonctionnement 27
Autoprotection des sorties 28
Résolution (R) d'une barrière de sécurité 28
Témoins d'état lumineux LEDs 29
Fonctionnalités configurables 29
- Sélection du canal de transmission (YBB et YCA) 29
- Sélection du mode test (YBB) 30
- Sélection du domaine de détection (YCA) 30

Installation 30
- Distance minimale de sécurité 30
- Hauteurs des faisceaux recommandées pour les barrières YCA... 31
- Positionnement des modules émetteur et récepteur 31
- Distance minimale des surfaces réfléchissantes 32
- Installation de plusieurs systèmes 33
- Montage mécanique 34
- Branchement électrique de la barrière de sécurité 36
  - Alimentation électrique 36
  - Compatibilité électromagnétique (CEM) 36
  - Radiation lumineuse 36
  - Attribution des pins 37

Relais de sécurité Safetinex YRB-0131-241 38
- Temps de réponse entre l'intrusion et le déclenchement du relais 38
- Exemples de branchement du relais YRB-0131-241 39

Alignement des modules émetteur et récepteur 40
Test préalable à la première mise en service 41

CONTRÔLE ET ENTRETIEN 42

Test fonctionnel quotidien 42
- Dispositifs de sécurité pour la main et les doigts (YBB) 42
- Dispositifs de sécurité pour le contrôle d'accès (YCA) 42

Diagnostic des défauts 43
Inspections préventives périodiques 44
Nettoyage 44
Rapport de contrôle quotidien 44

MODÈLES DISPONIBLES 46

Résolution 14 mm 46
Résolution 30 mm 47
Entraxe des faisceaux: 300 ... 500 mm 48
Caractéristiques techniques 49

DÉNI DE RESPONSABILITÉ 50

DÉCLARATIONS DE CONFORMITÉ CE 52

CONTRINEX

Contrinex, multinationale dont le siège social est en Suisse, est spécialisée dans le développement, la production et la commercialisation de détecteurs de présence, RFID et de systèmes de sécurité. Contrinex emploie plus de 500 collaborateurs dont 25 ingénieurs R&D hautement qualifiés, gère des unités de production en Suisse, en Hongrie, en Chine et au Brésil, et dispose de ses propres bureaux de vente sur tous les principaux marchés, ainsi que de distributeurs dans plus de 60 pays. Contrinex applique une politique de gestion et de production rigoureuse comme en témoignent ses certifications ISO 14001:2004 et ISO 9001:2008. Par ailleurs, Contrinex fait régulièrement l'objet d'audits effectués par des clients. Les mêmes équipements et contrôles de qualité, les mêmes règles d'engagement et plans de formation sont mis en oeuvre dans les différents sites de production, garantissant ainsi une qualité constante du produit.

LES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ SAFETINEX

Les gammes de produits Safetinex fabriquées par Contrinex offrent des solutions de haute qualité pour la protection des personnes et des machines. Nos spécialistes en détection ont mis au point un système de protection électro-sensible de haute technologie. Notre gamme de barrières de sécurité se compose d'appareils ultra-sensibles pour la protection des doigts, des mains et le contrôle d'accès, en différentes longueurs et possibilités de connexion. Les produits Safetinex ont été rigoureusement développés selon les normes internationales de sécurité en vigueur et ont reçu les certifications requises pour un usage dans l'Union Européenne, aux États-Unis ainsi que dans tout autre pays ayant adopté les normes CEI applicables.

DISPOSITIFS DE PROTECTION OPTOÉLECTRONIQUE ACTIFS (AOPD)

Avant d'installer un système de protection autour d'une zone dangereuse, il faut d'abord savoir si un système de protection optique convient en l'occurrence. Pour que ce soit le cas, la machine doit pouvoir être contrôlée électriquement au moyen de la sortie semi-conductrice de la barrière de sécurité. Il faut aussi pouvoir interrompre l'opération dangereuse instantanément et à tout moment. De plus, il ne doit subsister aucun autre danger dû à la chaleur, aux radiations ou du fait de pièces ou de particules éjectées par la machine. Si ces conditions ne sont pas remplies, soit un système de protection électro-sensible est inadéquat, soit on doit éliminer ces risques en ayant recours à des mesures de prévention supplémentaires.

La sélection d'un type spécifique de protection résulte d'une évaluation des risques, permettant de déterminer la catégorie du système de protection qui convient ou le niveau de performance requis (PL_r). Le choix d'un dispositif de protection optoélectronique actif (AOPD) s'effectue en tenant compte des facteurs suivants:

- Les normes de sécurité en vigueur qui doivent être appliquées
- La fonction de protection que le dispositif doit remplir
- L'espace disponible autour de la zone dangereuse

- La distance minimale entre les barrières de sécurité et la zone dangereuse, calculée selon la formule appropriée en fonction de la résolution et de la position de l'AOPD, des temps de réponse cumulés de l'AOPD, du relais de sécurité et du temps d'arrêt de la machine
- Facteurs ergonomiques (p. ex. fréquence d'accès à la machine)
- Critères d'ordre commercial.

FONCTIONNALITÉ DU DISPOSITIF DE PROTECTION

La capacité de détection ou résolution de la barrière immatérielle de sécurité est choisie en fonction de l'application et de la protection qu'on veut réaliser. Il s'agit de la taille minimum d'un objet pouvant être détecté de façon fiable et sûre, quelle que soit sa position dans la zone de détection de la barrière. Ainsi, deux types d'approche peuvent être envisagés:

- Place de travail: la détection des doigts ou de la main pénétrant le champ de protection déclenche l'arrêt immédiat de la machine ou la rend inoffensive. C'est l'application qui convient le mieux à l'utilisation d'un rideau immatériel de sécurité YBB Safetinex.
- Périmètre d'accès: la détection d'une personne franchissant un périmètre sécurisé provoque l'arrêt instantané du mouvement dangereux de la machine. Le dispositif de redémarrage de la machine doit être situé à l'extérieur du périmètre protégé, à un endroit d'où l'opérateur peut s'assurer que personne ne se trouve dans la zone dangereuse avant de réenclencher la machine. C'est l'application qui convient le mieux à l'utilisation d'une barrière périmétrique de sécurité YCA Safetinex.

Dans les deux cas, la fonction primordiale du dispositif de protection consiste à arrêter la machine avant que la zone dangereuse soit atteinte, et à empêcher un ré-enclenchement involontaire de la machine. Cette fonction doit respecter les exigences de la catégorie ou niveau de performance du système de contrôle de la machine et de ses composants liés à la sécurité.

ZONE DANGEREUSE

On définit la zone dangereuse comme l'espace où le fonctionnement d'une machine expose les personnes à un danger physique. Ceci implique différents critères tels que:

- Les dimensions de l'espace qui nécessite une protection
- Les différents points d'accès aux endroits dangereux
- Le risque qu'une personne ou partie du corps puisse être présente dans la zone dangereuse sans être détectée ou puisse contourner indûment le dispositif de protection.

CAPACITÉ DE DÉTECTION D'OBJET OU RÉSOLUTION DE L'AOPD

La capacité de détection d'objet (ou résolution) de la barrière de sécurité est fonction du diamètre ainsi que de l'entraxe des rayons. Le choix d'une résolution dépend de la partie du corps à protéger (doigt, main, corps entier).

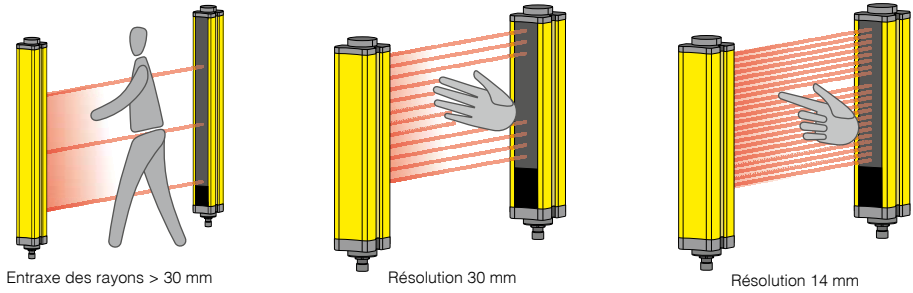


FIG. 1: CAPACITÉS DE DÉTECTION DE LA BARRIÈRE PÉRIMÉTRIQUE OU RIDEAU IMMATÉRIEL

AVANTAGES DES AOPDs

Les systèmes de protection sont utilisés là où la conception de la machine n'a pas pu supprimer tous les risques. Plutôt que d'empêcher l'accès à un endroit dangereux, les barrières de sécurité détectent l'entrée d'une personne ou d'une partie de son corps et éliminent le danger en déclenchant un arrêt immédiat du mouvement dangereux de la machine. Comparées à des dispositifs de protection mécaniques, elles présentent plusieurs avantages:

- Elles réduisent le temps d'accès à la machine, accroissant ainsi la productivité
- Le confort ergonomique de la place de travail s'en trouve largement amélioré et l'espace nécessaire est réduit
- La zone de détection invisible permet une meilleure visibilité de la machine et du mode opératoire
- La protection s'applique à toute personne exposée au danger.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La barrière de sécurité se compose de deux éléments: un émetteur et un récepteur. La zone de détection est délimitée par ces deux composants, les rayons infrarouges constituant un écran de protection permanent quoiqu'invisible entre ces deux éléments. Le module

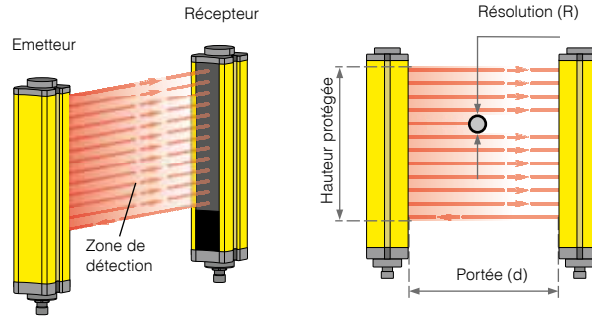


FIG. 2: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

récepteur est connecté à un relais de sécurité qui transmet le signal au système de commande de la machine. Installée de façon adéquate, la barrière de sécurité détecte toute intrusion dans la zone dangereuse. Le dispositif de protection déclenche immédiatement le relais de sécurité qui, à son tour, actionne le système de commande de la machine, ce qui a pour effet d'amener celle-ci à un état sécurisé et/ou un arrêt complet, éliminant de ce fait le danger.

La dimension de la zone de détection dépend de la hauteur de l'AOPD et de la distance entre l'émetteur et le récepteur.

Les AOPDs sont aussi employés comme de simples détecteurs pour automatiser des opérations industrielles dans des applications qui n'impliquent aucune protection humaine. Toutefois, quand elles sont utilisées pour la sécurité des personnes, leur conception et leur installation doivent respecter des règles strictes.

CERTIFICATION 3 PRODUITS SAFETINEX

Les produits Safetinex satisfont toutes les exigences de la catégorie 4, PL e, selon EN/ISO 13849-1:2006 (anciennement EN 954-1) et du type 4 selon EN/CEI 61496-1 et -2.

Avant d'envisager l'utilisation des produits Safetinex dans le cadre de la sécurisation de machines, il faut s'assurer que les certifications du produit sont reconnues par le pays où il sera utilisé.

Les chapitres suivants ont pour but d'introduire brièvement aux principales normes et règlements en vigueur dans la Communauté Européenne et dans les pays d'Amérique du Nord. Ils ne constituent en aucun cas un guide exhaustif et ne servent qu'à rappeler les points essentiels. Pour des informations plus détaillées, il faut se référer aux documents officiels.

NORMES DE SÉCURITÉ EUROPÉENNES

Ce chapitre est destiné à aider les concepteurs et utilisateurs de machines industrielles. Il s'agit d'un résumé des principes de base qui régissent les directives, procédures et prescriptions européennes concernant la protection des personnes contre les dangers dans leur environnement de travail. Il ne prétend pas être exhaustif et ne cherche qu'à rappeler les points essentiels. Pour de plus amples informations, il faut se référer aux documents officiels.

NORMES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR DANS L'UE

Dans l'Union Européenne, la sécurité est régie par des lois. La Directive «Machines» de l'UE exige que toutes les machines et les dispositifs de protection en usage dans les pays de l'UE soient conformes à certaines normes essentielles de sécurité. Ces normes européennes unifiées qui régissent la sécurité des machines sont préparées par le CEN (Comité Européen de Normalisation) ou le CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) et finalisées par la Commission de L'UE. Une fois ratifiées, ces normes européennes (EN) ont force de loi et prévalent sur les lois nationales, de sorte que les pays communautaires doivent abroger ou modifier leurs normes contrevenant aux normes européennes. Le CENELEC et le CEN collaborent étroitement avec l'ISO et la CEI qui sont les principaux organismes chargés de l'élaboration des normes internationales.

La désignation des normes en vigueur se caractérise habituellement par le préfixe 'EN' (European Norm), mais la plupart ont aussi leurs équivalents au niveau international (ISO/CEI). Il existe différents types de normes:

- Les normes de type A sont des normes de sécurité de base qui s'appliquent à toute sorte de machine, par ex. la norme EN/ISO 14121
- Les normes de type B1 spécifient certains aspects et procédures en matière de sécurité, par ex. EN/ISO 13849-1
- Les normes de type B2 réglementent la conception de l'équipement de protection, par ex. EN/CEI 61496-1, EN/TS/CEI 61496-2/-3
- Les normes de type C promulguent les exigences de sécurité s'appliquant à une machine en particulier ou à un type de machine.

EXEMPLES DE NORMES DE SÉCURITÉ

Outre la Directive «Machines» 2006/42/CE et la Directive «Équipements de travail» 89/655/CEE, il existe des normes qui concernent spécialement les dispositifs de protection, telles que:

TYPE DE NORME	APPLICATIONS	NORMES CE	NORMES INTERNATIONALES
A	Sécurité des machines Principes de base	EN 12100-1 EN 12100-2	ISO 12100-1 ISO 12100-2
	Estimation du risque	EN 14121-1 EN 14121-2	ISO 14121-1 ISO 14121-2
B	Dispositifs de verrouillage	EN 1088	ISO 14119
	Protecteurs	EN 953	
	Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	EN 13849-1 EN 13849-2	ISO 13849-1 ISO 13849-2
	Sécurité des machines: Equipements de protection électro-sensibles	EN 61496-1 CLC/TS 61496-2 CLC/TS 61496-3	CEI 61496-1 CEI 61496-2 CEI 61496-3
	Distances de sécurité	EN 13855	ISO 13855
	Positionnement des dispositifs de protection	EN 13855	ISO 13855

TABLEAU 1: EXEMPLES DE NORMES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR

Pour de plus amples informations concernant les normes communautaires, prière de se référer aux sites www.cenorm.be, www.cenelec.be, www.din.de, www.iec.ch, www.iso.ch.

INTRODUCTION AUX NORMES EUROPÉENNES

L'Union Européenne a décidé de réglementer la fabrication, l'installation et l'utilisation des machines en fonction sur son territoire, que ces machines soient neuves, anciennes ou modifiées. Cette réglementation s'applique séparément aux deux parties concernées, en l'occurrence un cadre juridique s'adresse aux utilisateurs et un autre aux fabricants.

La Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE prescrit la réglementation qui s'applique aux utilisateurs des machines sur leur lieu de travail tandis que la Directive «Machines» 2006/42/CE régit celle concernant les fabricants de machines et d'équipements de protection. Toutefois, la plupart des normes subordonnées s'appliquent aux deux parties, comme on peut s'en rendre compte sur le tableau suivant.

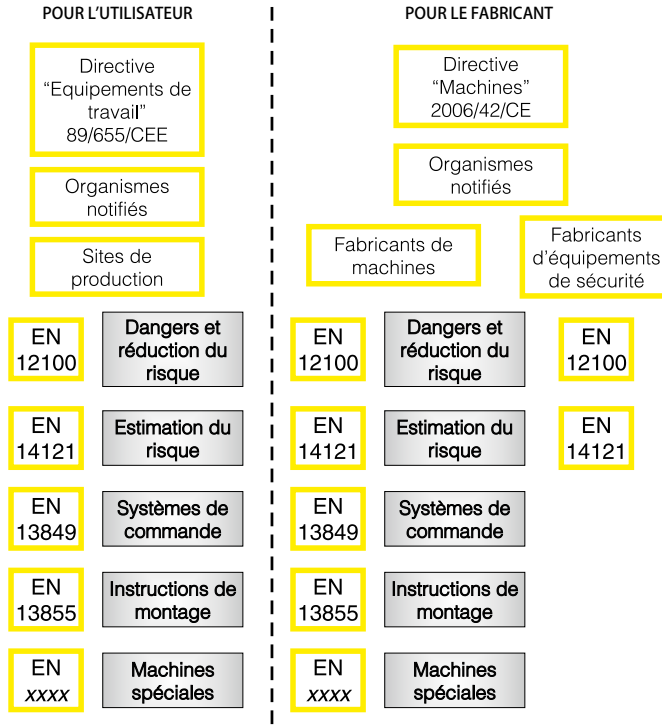


TABLEAU 2: VUE D'ENSEMBLE DE LA SÉCURITÉ DES MACHINES EN EUROPE - POUR L'UTILISATEUR ET LE FABRICANT

NORMES CONCERNANT L'UTILISATEUR

La partie concernant l'utilisateur est régie par la Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE, qui stipule que les utilisateurs d'une machine ont l'obligation de s'assurer qu'elle est conforme aux exigences légales. Par conséquent, si un utilisateur achète une machine qui ne satisfait pas aux exigences de la Directive «Machines», c'est sa responsabilité de prendre les mesures nécessaires pour que sa machine atteigne les niveaux de qualité et de sécurité requis.

De plus, la Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE spécifie quelles sont les règles minimum à observer en ce qui concerne la sécurité lors de l'utilisation de l'équipement. On trouvera le texte officiel sur le site web de l'Union Européenne.

NORMES CONCERNANT LE FABRICANT

La partie concernant le fabricant est traitée par la Directive «Machines» 2006/42/CE. Ce document cadre se réfère aux exigences spécifiques décrites dans les normes EN et stipule que toute zone dangereuse liée à une machine doit être sécurisée. Les méthodes à employer pour y parvenir varient selon le type de danger.

La Directive «Machines» exige qu'avant de commercialiser ou de mettre en service une machine, le fabricant mette à disposition le «dossier technique» de cette machine, incluant «la documentation sur l'évaluation des risques, décrivant la procédure suivie, y compris:

i) une liste des exigences essentielles de santé et de sécurité qui s'appliquent à la machine;
ii) une description des mesures de protection mises en oeuvre afin d'éliminer les dangers recensés ou de réduire les risques et, le cas échéant, une indication des risques résiduels liés à la machine;» (Directive «Machines» 2006/42/CE, Annexe VII, A, 1, a)

Les machines particulièrement dangereuses (figurant sur la liste en Annexe IV de la Directive «Machines») doivent se conformer à des procédures spéciales. Le fabricant a la responsabilité d'obtenir pour sa machine le certificat de conformité en suivant les différentes procédures qui peuvent inclure l'examen de la machine par un organisme agréé par l'UE.

ORGANISMES NOTIFIÉS

Afin de pouvoir contrôler l'exécution de leurs consignes, les directives peuvent imposer que certains points fassent l'objet d'une vérification effectuée par des organismes notifiés. Ainsi la conception des barrières de sécurité doit-elle être analysée, contrôlée et testée par un tel organisme tiers. Dans bien des cas, cet organisme tiers effectue aussi l'audit de la phase de production chez le fabricant de dispositifs de protection.

Un organisme notifié est un organisme de certification, d'inspection ou de test, mandaté par l'autorité d'un état membre de l'UE et chargé de délivrer les attestations de conformité des produits. Chaque état membre dispose d'une liste des organismes notifiés habilités à délivrer des certificats de conformité du type UE. Cette liste indique le numéro d'identification de chaque organisme ainsi que les tâches et les domaines spécifiques d'activité pour lesquels il est mandaté.

On trouvera les références des organismes notifiés, responsables d'effectuer les évaluations de conformité, en consultant le site web de NANDO ('New Approach Notified and Designated Organizations'). On peut y rechercher les organismes accrédités par pays, par produit ou par directive. Une liste officielle des organismes notifiés, responsables d'établir la conformité des produits avec la Directive «Machines» 2006/42/CE est aussi disponible sur le site web de l'Union Européenne.

NORMES DE SÉCURITÉ EN AMÉRIQUE DU NORD

Ce chapitre est destiné à aider les concepteurs et utilisateurs de machines industrielles. Il s'agit d'un résumé des principes de base qui régissent les règlements et normes américaines concernant la protection des personnes contre les dangers dans leur environnement de travail. Il ne prétend pas être un guide exhaustif et ne cherche qu'à rappeler les points essentiels. Pour de plus amples informations, il faut se référer aux documents officiels.

UNE APPROCHE DIFFÉRENTE

Tandis que les normes européennes s'adressent principalement aux fabricants de machines, les normes d'Amérique du Nord s'adressent d'abord aux utilisateurs. D'autre part, contrairement à la pratique européenne, la certification délivrée par un organisme tiers n'est pas obligatoire aux USA, ni au Canada. Au point de vue de la responsabilité, c'est à l'employeur de prouver qu'il a fait tout son possible pour garantir la sécurité de ses employés. Il est vrai, cependant, que la certification est devenu un atout commercial majeur au point de vue des exigences du marché. Les fabricants prennent l'initiative de mandater les agences nationales de conformité pour faire valider leurs produits et obtenir la certification convoitée.

Même si les pays d'Amérique du Nord n'ont pas les mêmes méthodes que la Communauté Européenne pour développer et appliquer leurs normes, ils se rejoignent sur l'intention: garantir un niveau de sécurité approprié sur le lieu de travail. Des normes harmonisées présentent l'avantage de promouvoir le commerce international tout en réduisant le travail à double. Les normes internationales harmonisées permettent aux fabricants de mettre sur de nombreux marchés un produit unique. De leur côté, les utilisateurs bénéficient de produits concurrentiels de qualité et fonctionnalité égales, quel que soit leur lieu de production.

Aux États-Unis, les normes sont développées et mises en vigueur tant par les organismes gouvernementaux que par les groupes industriels. Les employeurs, installateurs et fabricants américains ont la responsabilité légale de se conformer à toutes les prescriptions en vigueur, tant au niveau national qu'international. Aux USA, l'administration de la sécurité et de la santé au travail, connue sous le nom d'OSHA, est une agence fédérale qui a le pouvoir d'imposer ses directives sous peine de sanctions pénales et d'amendes.

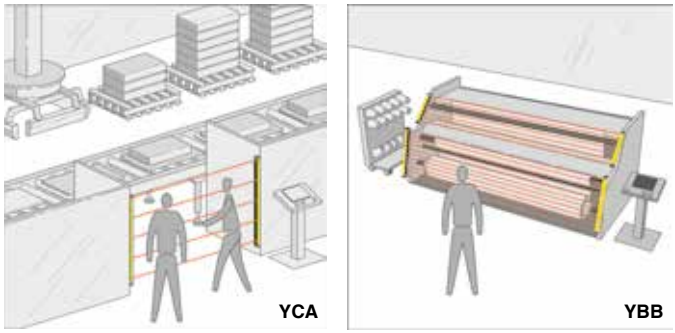


FIG. 3: EXEMPLES APPLICATIFS DE BARRIÈRES YCA ET YBB

LES DIRECTIVES DE L'OSHA ET LES NORMES U.S. ISSUES D'UN CONSENSUS

Le décret «Occupational Safety and Health» promulgué le 29 décembre 1970 a établi des lignes de conduite portant sur la sécurité et le respect de la santé dans les conditions de travail.

Aux États-Unis, les normes régissant la santé au travail («Occupational and Health Standards») sont définies sous le Titre 29 du Code fédéral des obligations, section 1910. Le sous-chapitre O de ce document traite précisément des installations de machines et des mesures de protection qu'elles nécessitent. Il fixe les exigences s'appliquant à toutes les machines (1910.212) ainsi qu'à certains types de machines spécifiques.

Encouragés et soutenus par l'OSHA, plus de la moitié des états ont développé leurs propres programmes et directives de sécurité et de santé qui prennent ensuite, sous l'autorité de l'OSHA, force de loi sous le nom de «National Consensus Standards» *(Normes d'un Consensus National).* On trouvera des informations concernant les programmes des états et les directives de l'OSHA sur leurs sites respectifs.

L'OSHA utilise ces normes issues du consensus national pour définir les exigences de protection des machines plus en détail que ne le faisait le sous-chapitre O. Dans le document 1910.212, il stipule que l'endroit où l'opérateur est exposé aux dangers d'une machine, doit faire l'objet de protections. Le dispositif de protection doit être conforme aux normes appropriées, ou, en l'absence de telles normes, doit être conçu et construit de façon à empêcher toute partie du corps de l'opérateur de se trouver dans la zone dangereuse pendant le fonctionnement de la machine. L'expression "normes appropriées" fait référence aux normes du consensus national généralement reconnues par l'industrie. Parmi les organismes auxquels l'OSHA fait souvent référence, on trouve l'American National Standards Institute (ANSI), le National Fire Protection Agency (NFPA), Underwriters Laboratories (UL) et l'American Society of Mechanical Engineers (ASME).

La norme ANSI B11.1, par exemple, fixe les exigences de sécurité pour les presses mécaniques, ANSI B11.15 spécifie les normes pour les machines à courber les tuyaux, ANSI B11 TR.1 donne des directives d'ordre ergonomique pour la conception, l'installation et l'utilisation de machines-outils, tandis que la norme ANSI/RIA R15.06 définit les exigences de sécurité pour les robots industriels. La liste complète est disponible auprès des organismes de normalisation du consensus national.

LES NORMES NORD-AMÉRICAINES POUR LES QUESTIONS DE SÉCURITÉ: UL, ANSI ET CSA

LES ORGANISMES DE NORMALISATION U.S.

LES NORMES UL

Underwriters Laboratories Inc. est un organisme de contrôle fondé en 1894. Il est habilité à effectuer des tests certificatifs sur tout appareil électrique. Quoique la certification UL ne soit pas une obligation, bien des entreprises s'efforcent de l'obtenir pour les produits destinés au marché américain.

La certification UL comporte deux niveaux: la certification “listing”, en principe pour les produits finaux, et la certification “recognition”, pour les pièces ou composants d’un produit. Une fois qu’un produit a obtenu la certification UL, de nouvelles inspections ont lieu chaque trimestre sur le lieu de production, afin de s’assurer que les produits de l’usine restent conformes aux normes UL.

Étant donné que les normes UL ont pour but d’écarter tout risque d’incendie ou d’électrocution occasionnés par les appareils électriques, cette certification est en principe réservée aux appareils qui présentent de tels risques.

Pour plus de détails sur les normes UL, se référer à leur site web.

LES NORMES ANSI

L’American National Standard Institute a été fondé en 1918 pour gérer le système de normalisation U.S. L’ANSI n’est pas chargé de créer ses propres normes mais plutôt d’approuver les normes élaborées par des organismes spécialisés. Ainsi de nombreuses normes UL ont-elles été converties en normes ANSI/UL, à l’instar de ANSI B 11.19: norme pour l’efficacité des dispositifs de sécurité et ANSI/RIA R15.06: norme pour la sécurité des robots.

Pour plus de détails sur les normes ANSI, se référer à leur site web.

LES ORGANISMES DE NORMALISATION CANADIENS

LES NORMES CSA

La ‘Canadian Standards Association’ est un organisme chargé d’administrer et coordonner le système de normalisation au Canada. Sur la base du ‘Mutual Recognition Agreement’ (MRA), les États-Unis et le Canada se sont dotés d’une certification croisée.

Les appareils électriques connectés au réseau public canadien doivent être conformes aux normes CSA. Les fabricants de ces produits doivent être titulaires d’une certification C-UL ou CSA, ou encore le vendeur doit adresser une demande de certification directement aux autorités provinciales.

Pour plus de détails sur les normes CSA, se référer à leur site web.

ORGANISMES DE NORMALISATION INTERNATIONAUX

Les normes internationales jouent aussi un rôle important dans le domaine de la sécurité des machines en Amérique du Nord. Les deux principales entités internationales sont la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) et l’Organisation Internationale de Normalisation (ISO). La CEI est un fournisseur reconnu de normes dans le domaine électrotechnique; il se compose de comités électrotechniques nationaux. ISO est un réseau d’instituts nationaux de normalisation. ISO et CEI exercent une influence sur les normes internationales par des relations formelles. Aux États-Unis, l’ANSI collabore avec l’ISO et la CEI par l’intermédiaire de groupes de conseillers techniques (TAG/Technical Advisory Groups).

EVALUATION DES RISQUES

EN/ISO 12100

DÉFINITION DES DANGERS ET STRATÉGIE DE RÉDUCTION DU RISQUE

La norme EN/ISO 12100 sert de base à toutes les normes qui s'y rattachent. Elle décrit tous les types de danger qui doivent être pris en considération au point de vue de la sécurité des machines. Les dangers auxquels on est exposé peuvent prendre de nombreuses formes selon les situations. C'est ce qui doit être examiné en premier lieu.

Les phénomènes dangereux mécaniques peuvent avoir des effets tels que l'écrasement, le cisaillement, la coupure ou sectionnement, le happement, l'entraînement ou l'emprisonnement, le choc, la perforation ou piqûre, le frottement ou l'abrasion, l'injection de fluide sous haute pression, etc. Ces dangers sont conditionnés notamment par la forme des éléments (arêtes vives), la masse et l'accélération d'objets instables ou mobiles, etc. La norme dresse la liste des dangers engendrés par l'électricité, la température, le bruit, les vibrations, les rayonnements, les matériaux (y compris poussière et vapeurs), etc. L'environnement peut aussi être à l'origine de risques de chute, de trébuchement ou de glissade. Enfin, la combinaison de certains dangers apparemment mineurs peuvent résulter en un nouveau phénomène dangereux significatif.

La norme EN/ISO 12100 donne ensuite des lignes directrices pour l'élimination ou la réduction des risques, par des mesures de prévention et de protection. Elle recommande de mettre en oeuvre une technologie permettant d'éviter la plupart des problèmes liés aux dangers énumérés ci-dessus. Toute décision contribuant à une meilleure prévention contre les dangers fait partie de la stratégie de sécurité et de réduction du risque.

De ce point de vue, il est important de tenir compte des principes ergonomiques. Un haut niveau d'automation ne sert pas seulement à faciliter la tâche des opérateurs, il permet d'accroître aussi la productivité et la fiabilité de l'installation. Le fait de réduire le nombre de mouvements inutiles du personnel contribue à rendre l'environnement de travail plus sécurisé. Un éclairage approprié de la place de travail aidera à éliminer certains risques.

Les opérateurs doivent pouvoir arrêter les machines à tout moment en cas d'urgence. Le démarrage ou le ré-enclenchement d'une machine après une interruption doit faire appel à une procédure soigneusement planifiée. Lorsque des systèmes de sécurité électroniques programmables sont mis en oeuvre, leur comportement en cas de défaillance et la protection du logiciel de sécurité réclame une attention particulière.

PROCÉDURE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Effectuer une estimation des risques implique essentiellement d'identifier les dangers, d'évaluer la gravité des dommages potentiels et de concevoir les mesures et solutions propres à éliminer ou réduire ces risques.

Cette procédure est définie dans les normes U.S. (Titre 29 Code fédéral des obligations US, section 1910, sous-chapitre O).

Pour plus de détails, prière de se référer aux documents suivants:

- OSHA 3071, Job Hazard Analysis *(Analyse des dangers au travail)*
- ANSI/RIA R15.06-1999, Safety Requirements for Industrial Robots

and Robot Systems *(Exigences de sécurité pour l'utilisation de robots dans l'industrie)*

- ANSI B11.TR3, Risk Assessment and Risk Reduction *(Évaluation et réduction des risques)*
- EN/ISO 14121, Principles of Risk Assessment *(Principes d'évaluation des risques)*. EN/ISO 14121 fait référence à d'autres normes telles que EN/ISO 13849-1 et EN/ISO 12100.

L'organigramme suivant, basé sur EN/ISO 12100-1 et ANSI B11. TR3:2000, a pour but d'effectuer l'analyse du risque en s'assurant que l'on a examiné à fond tous les cas envisageables. Il faut appliquer cette méthode itérative à toute machine en service sur la place de travail et à tous les dangers potentiels associés à chaque machine.

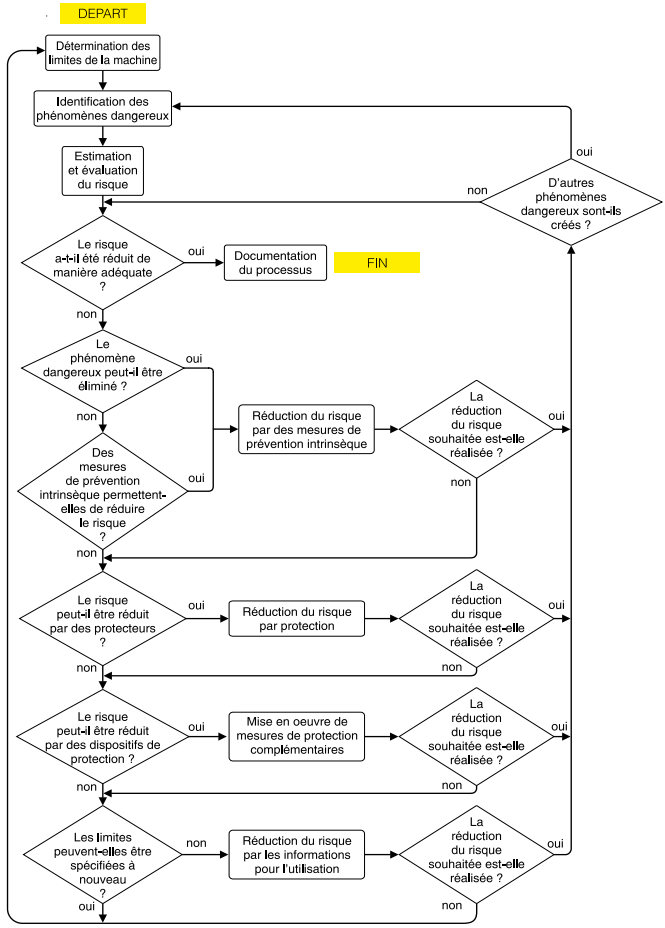

DEPART
Détermination des limites de la machine
Identification des phénomènes dangereux
Estimation et évaluation du risque
D'autres phénomènes dangereux sont-ils créés ?
oui
non
Le risque a-t-il été réduit de manière adéquate ?
oui
Documentation du processus
FIN
non
Le phénomène dangereux peut-il être éliminé ?
oui
non
Réduction du risque par des mesures de prévention intrinsèque
La réduction du risque souhaitée est-elle réalisée ?
oui
non
Des mesures de prévention intrinsèque permettent-elles de réduire le risque ?
oui
non
Le risque peut-il être réduit par des protecteurs ?
oui
Réduction du risque par protection
La réduction du risque souhaitée est-elle réalisée ?
oui
non
Le risque peut-il être réduit par des dispositifs de protection ?
oui
Mise en oeuvre de mesures de protection complémentaires
La réduction du risque souhaitée est-elle réalisée ?
oui
non
Les limites peuvent-elles être spécifiées à nouveau ?
non
Réduction du risque par les informations pour l'utilisation
La réduction du risque souhaitée est-elle réalisée ?
oui
non
oui

DIAGRAMME 1: PROCESSUS ITÉRATIF POUR L'ÉVALUATION ET LA RÉDUCTION DES RISQUES

Cette procédure d'analyse et d'estimation du risque contribue à prendre en compte tous les différents aspects des éventuels dangers liés aux machines. Il importe donc d'en documenter la mise en oeuvre, d'une part comme preuve qu'elle a été accomplie, et d'autre part pour permettre de s'y référer par la suite pour procéder à d'éventuelles améliorations.

EN/ISO 14121

La norme EN/ISO 14121 décrit également les procédures à utiliser pour identifier les phénomènes dangereux et évaluer les risques. Elle fournit une aide pour obtenir l'information nécessaire pour atteindre ce but. Le processus proposé consiste à analyser les risques d'une façon systématique et documentée afin d'éliminer ou de réduire les dangers. On peut employer des méthodes qualitatives ou quantitatives.

Il faut tenir compte de tous les aspects des dangers potentiels :

- Les différentes phases de vie de la machine
- Toute utilisation prévue et tout mauvais usage prévisible de la machine
- Toutes les personnes qui peuvent être exposées aux phénomènes dangereux pendant le fonctionnement de la machine

Le risque est définit comme la combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage. C'est-à-dire qu'on prend en compte aussi bien la fréquence et la durée d'exposition à la situation dangereuse que la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage. Autant que possible, on aura recours à l'historique des accidents, s'il existe.

Parmi les aspects à prendre en considération pour identifier les éléments à risques, on analysera :

- Les différents types d'exposition au danger selon le mode de travail (réglage, formation, opération, nettoyage, etc.)
- Les facteurs humains, tels que les questions d'applicabilité et d'ergonomie
- La fiabilité des mesures de protection, y compris leur entretien
- La possibilité pour l'opérateur de déjouer ou de contourner les dispositifs de sécurité

On trouve dans la norme EN/ISO 14121-1:2007 la liste complète des phénomènes dangereux auxquels EN/ISO 12100 fait référence.

Il faut aussi tenir compte du fait que la sécurité de toute machine diminuera avec le temps, suite à la détérioration de certains composants, de l'usure, du desserrage de pièces, etc. Il importe donc de procéder régulièrement à des inspections afin de détecter les défauts qui pourraient augmenter les risques, et d'effectuer les réparations nécessaires avant que le niveau de sécurité ne descende plus bas que le niveau défini lors de l'évaluation initiale des risques.

MÉTHODES DE DÉTERMINATION DU NIVEAU DE RISQUE

Plusieurs normes traitent des méthodes à utiliser pour estimer les risques liés à l'usage d'une machine spécifique. Ces normes imposent ou recommandent les mesures correctives nécessaires pour atteindre le niveau de sécurité approprié.

DÉTERMINATION DU NIVEAU DE RISQUE EN AMÉRIQUE DU NORD

Afin de pouvoir choisir un système de sécurité adapté aux dangers réels, il est impératif d'en estimer les risques. ANSI B11.TR3-2000 propose une grille de référence pour déterminer le risque en dépendance croisée de la probabilité du dommage et de sa gravité:

PROBABILITÉ QUE LE DOMMAGE SE PRODUISE	GRAVITÉ DU DOMMAGE			
	CATASTROPHIQUE	GRAVE	MOYEN	FAIBLE
très probable	haut	haut	haut	moyen
probable	haut	haut	moyen	faible
peu probable	moyen	moyen	faible	négligeable
improbable	faible	faible	négligeable	négligeable

TABLEAU 3: GRILLE POUR DÉTERMINER LE NIVEAU DU RISQUE SELON ANSI B11.TR3-2000

L'évaluation du risque a pour but de déterminer le niveau de sécurité qui convient. Il faut que le dispositif de protection corresponde au niveau de risque déterminé et soit adapté au système de commande de la machine. L'évaluation du risque s'applique ainsi à chacun des éléments qui constituent le système de sécurité, et pas seulement aux barrières de sécurité. Celles-ci, par ailleurs, ne peuvent être utilisées que sur les machines dont le contrôle est fiable comme l'exigent OSHA 29.1910.212 et ANSI B11.19-20.

Un autre point à prendre en considération est la durée de vie de la machine et de son système de sécurité. La sécurité de toute machine diminuera avec le temps, suite à la détérioration de certains composants, de l'usure, du desserrage de pièces, etc. Il importe donc de procéder régulièrement à des inspections afin de détecter les défauts qui pourraient augmenter les risques, et d'effectuer les réparations nécessaires avant que le niveau de sécurité ne descende plus bas que le niveau défini lors de l'appréciation initiale des risques.

EN 13849

DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PERFORMANCE REQUIS (PL_R)

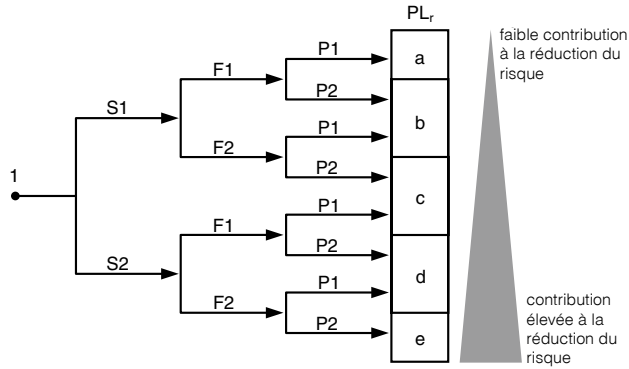
EN/ISO 13849-1 établit la procédure pour le choix et la conception des mesures de sécurité. Celle-ci inclut les 6 étapes suivantes:

1. Sélectionner les fonctions de sécurité qui doivent être réalisées
2. Déterminer le niveau de performance requis
3. Conception et réalisation technique des fonctions de sécurité
4. Evaluer du niveau de performance atteint
5. Vérifier du niveau de performance atteint
6. Valider que toutes les exigences sont satisfaites

Après avoir identifié les risques, on détermine le niveau requis de performance de réduction des risques au moyen du graphique suivant tiré de la norme EN/ISO 13849-1 Annexe A.

L'objectif est de déterminer le niveau de performance requis PL_r établissant les exigences du système de sécurité, selon les risques encourus dans chaque cas. Pour ce faire, on tiendra compte des trois facteurs suivants:

1. La gravité des blessures éventuelles
2. La fréquence et/ou la durée d'exposition au danger
3. La possibilité d'éviter le danger



1 point de départ de l'estimation de la contribution à la réduction du risque

S gravité de la blessure:
S1 blessure légère (normalement réversible)
S2 blessure grave (normalement irréversible, y compris le décès)

F fréquence et/ou durée d'exposition au phénomène dangereux:
F1 rare à assez fréquente et/ou courte durée d'exposition
F2 fréquente à continue et/ou longue durée d'exposition

P possibilité d'éviter le phénomène dangereux ou de limiter le dommage:
P1 possible sous certaines conditions
P2 rarement possible

PL_r niveau de performance requis

DIAGRAMME 2: NIVEAU DE PERFORMANCE REQUIS

Afin de réduire les risques identifiés (PL_r) au niveau requis, il faut mettre en place un système de sécurité dont le niveau de performance PL ≥ PL_r. On peut faire correspondre chaque niveau de performance à une probabilité moyenne d'une défaillance par heure (PFH_D):

NIVEAU DE PERFORMANCE (PL)	PROBABILITÉ MOYENNE DE DÉFAILLANCE PAR HEURE
a	$10^{-5} \leq PFH_D < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_D < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq PFH_D < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq PFH_D < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq PFH_D < 10^{-7}$

TABLEAU 4: PROBABILITÉ MOYENNE D'UNE DÉFAILLANCE DANGEREUSE PAR HEURE

Les AOPDs Type 4 Safetinex satisfont pleinement au Niveau de Performance **e**. Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche technique du produit.

EN/ISO 13855

NORMES PARTICULIÈRES POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE DE SÉCURITÉ

EN/ISO 13855 réglemente le positionnement des AOPDs en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps humain.

EN/ISO 13855

PRESCRIPTIONS DE MONTAGE

Tout équipement de protection doit être installé conformément aux règles rigoureuses prescrites par le fabricant et par les normes en vigueur. Dans le cas contraire, le dispositif de protection ne pourra remplir sa fonction et donnera une fausse impression de sécurité aux personnes se trouvant à proximité de la machine dangereuse. EN/ISO 13855 décrit la manière correcte de positionner les barrières de sécurité en fonction des vitesses des parties du corps humain. On trouvera ci-dessous un résumé des points importants.

POSITIONNEMENT DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

Le niveau de sécurité dépend de la façon dont on aura positionné le dispositif. Les conclusions de l'estimation du risque contribueront à déterminer quelle position permettra le mieux de protéger contre les dangers prévisibles. Afin d'assurer la protection appropriée, on apportera un soin particulier à trouver la position qui empêchera de contourner le dispositif et garantira un arrêt du mouvement dangereux de la machine avant qu'il ne provoque des blessures.

Il existe plusieurs manières standard de positionner le rideau immatériel de sécurité :

- Verticalement («approche perpendiculaire»)
- Horizontalement («approche parallèle»)
- En forme de L (positions verticale et horizontale combinées)
- De façon inclinée («approche angulaire»)

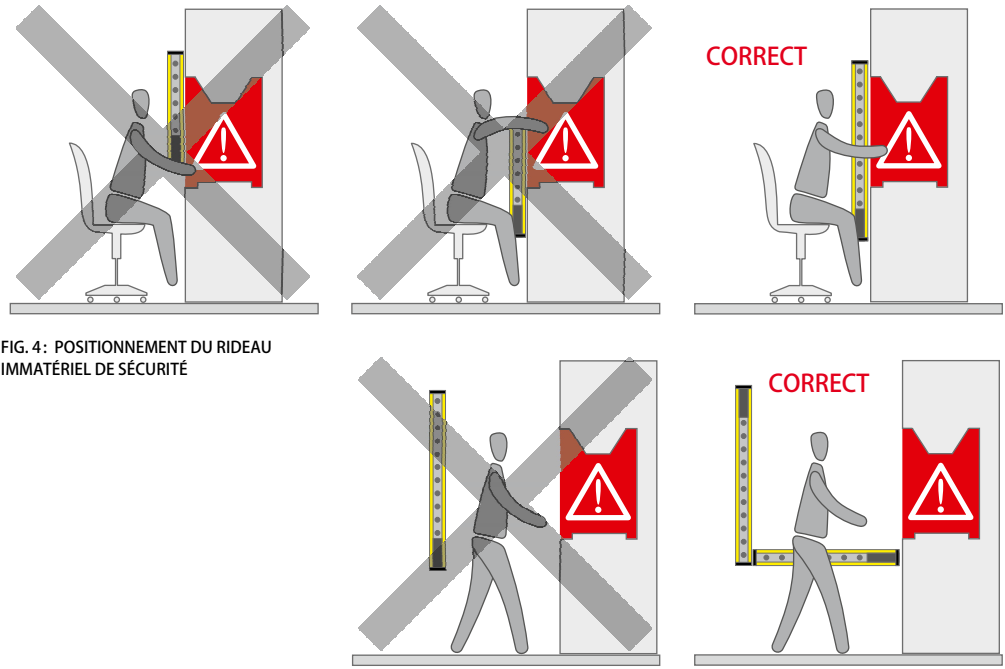


FIG. 4 : POSITIONNEMENT DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ

Il doit être impossible de passer par-dessus ou par-dessous la zone de détection, de la contourner ou se trouver derrière. En ce qui concerne les barrières périmétriques de sécurité, on doit veiller à ce qu'on ne puisse pas passer par-dessus, par-dessous ni entre deux faisceaux. Si cela ne peut être garanti, on devra recourir à des moyens de protection supplémentaires.

Pour plus de détails concernant l'installation en forme de L, se référer à la page 34 de ce manuel.

DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ REQUISE

Puisque le principe de la barrière de sécurité est de détecter toute intrusion suffisamment à temps pour interrompre le cycle de la machine avant que quiconque ait atteint la zone dangereuse, l'emplacement de l'équipement de protection doit tenir compte de la vitesse d'approche du corps ou des membres du corps humain ainsi que du temps de réponse global du système de sécurité.

Basé sur la norme EN/ISO 13855, l'organigramme suivant permet de déterminer de façon convenable la distance minimale de sécurité qui convient:

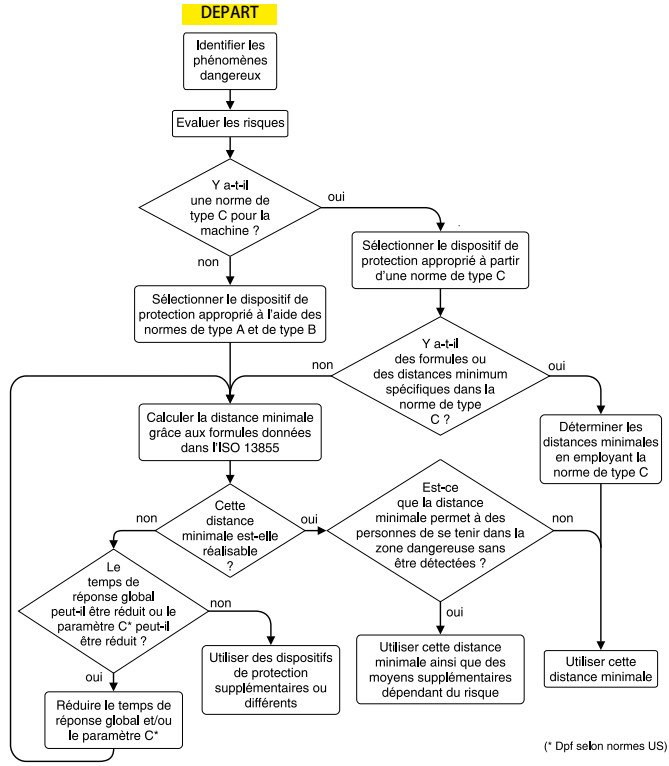

DEPART
Identifier les phénomènes dangereux
Evaluer les risques
Y a-t-il une norme de type C pour la machine ?
oui
non
Sélectionner le dispositif de protection approprié à partir d'une norme de type C
Sélectionner le dispositif de protection approprié à l'aide des normes de type A et de type B
Y a-t-il des formules ou des distances minimum spécifiques dans la norme de type C ?
non
oui
Calculer la distance minimale grâce aux formules données dans l'ISO 13855
Déterminer les distances minimales en employant la norme de type C
Cette distance minimale est-elle réalisable ?
non
oui
Est-ce que la distance minimale permet à des personnes de se tenir dans la zone dangereuse sans être détectées ?
non
Le temps de réponse global peut-il être réduit ou le paramètre C* peut-il être réduit ?
non
oui
oui
Utiliser des dispositifs de protection supplémentaires ou différents
Utiliser cette distance minimale ainsi que des moyens supplémentaires dépendant du risque
Utiliser cette distance minimale
Réduire le temps de réponse global et/ou le paramètre C*
(* Dpf selon normes US)

DIAGRAMME 3: MÉTHODOLOGIE POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE

CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)

Dans les figures et formules suivantes, la distance minimale de sécurité (S) désigne la distance entre la zone dangereuse et la zone de détection ou, dans le cas d'un positionnement horizontal de l'AOPD, entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

Selon la norme EN/ISO 13855, la distance minimale dépend:

1. De la vitesse d'approche du corps ou des parties du corps à détecter
2. Du temps de réponse global du système de sécurité:
   a. Temps de réponse de l'AOPD (temps écoulé entre la coupure du faisceau infrarouge et l'ouverture des contact OSSD)
   b. Temps de réponse du relais de sécurité
   c. Temps maximal d'arrêt de la machine (temps nécessaire pour arrêter effectivement le mouvement dangereux de la machine)
   d. Tout délai supplémentaire éventuel
3. De la résolution de l'AOPD

EN/ISO 13855 donne la formule de base suivante qui doit servir à calculer la distance minimale de sécurité entre l'AOPD et la zone dangereuse :

$$S = (K \times T) + C$$

Paramètres:

S: Distance minimale de sécurité (mm) séparant la zone dangereuse de la zone de détection de la barrière de sécurité. Minimum 100 mm.

K: Vitesse moyenne d'approche du corps ou de parties du corps (mm/s).

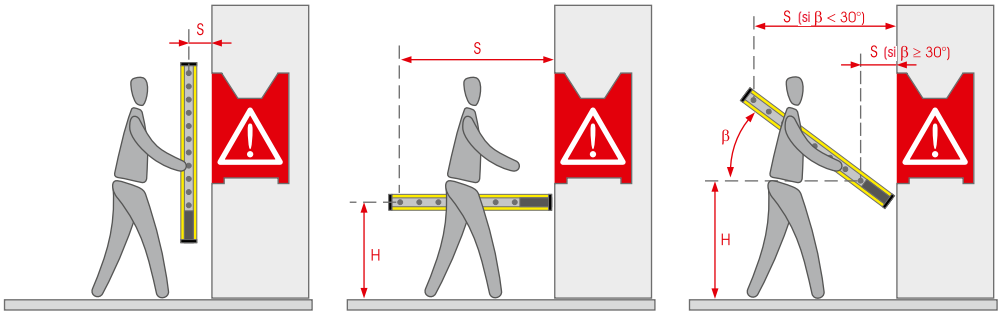
T : Temps de réponse global (secondes), comprenant

T_c : Le temps de réponse de l'AOPD (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant)

T_r : Le temps de réponse du relais de sécurité (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant)

T_m: Le temps d'arrêt de la machine (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant ou à faire mesurer par un spécialiste)

FIG. 5 : DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)



APPROCHE PERPENDICULAIRE | APPROCHE PARALLÈLE | APPROCHE ANGULAIRE

C: Distance de sécurité supplémentaire en mm qui dépend de la résolution de la barrière de sécurité. Ne peut pas être négatif.

R = Résolution de la barrière de sécurité (mm)

C = 8 x (R - 14 mm) où R ≤ 40 mm (= 0 quand la résolution est égale à 14 mm)

C = 850 mm où 40 mm < R ≤ 70 mm

Pour une résolution ≤ 40 mm, la formule devient alors :

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 8 \times (R - 14\ mm)$$

Pour une résolution 40 mm < R ≤ 70 mm :

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 850\ mm$$

où

K = 2000 mm/s *

Les formules de calcul ci-dessus s'appliquent lorsque la barrière de sécurité est dans une position verticale (approche perpendiculaire) ou, lors d'une approche angulaire, si l'angle (β) entre l'axe de la zone de détection et l'axe du sens de l'approche dépasse 30°. S représente alors la distance entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus proche.

Dans le cas d'un positionnement horizontal de la barrière de sécurité (approche parallèle) ou si l'angle (β) entre l'axe de la zone de détection et l'axe du sens de l'approche est inférieur à 30°, la formule est:

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + (1200\ mm - 0{,}4 \times H)$$

où

K = 1600 mm/s

H : Hauteur, depuis le sol, du faisceau le plus bas (max. 1000 mm)

Ici, S est la distance entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

Ces indications pour le calcul de la distance minimale de sécurité sont un résumé des règles de base, veuillez consulter les normes officielles pour les détails.

* si la valeur calculée de S > 500 mm, on refera le calcul en utilisant K = 1600 mm/s.

CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & Canada)

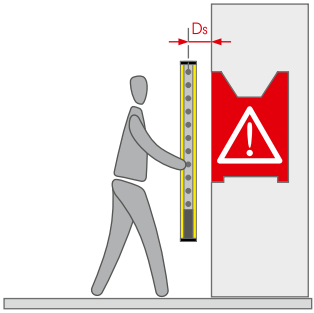
La formule générale ci-dessous permettant de calculer la distance de sécurité est indiquée dans:

- ANSI B11.19-2003, Annexe D, Équation 7
- ANSI/RIA R15.06-1999
- CSA/CAN Z142-02
- Code fédéral des obligations (OSHA), sous-chapitre O, volume 29, section 1910.217 (h) (9) (v), intitulée "Machine Safeguarding"

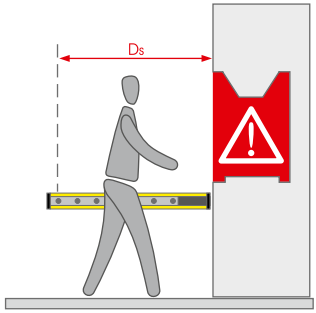
$$D_s = K_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

où

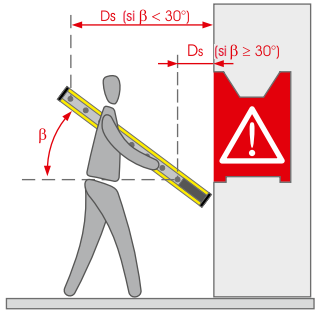
FIG. 6: DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & Canada)



APPROCHE PERPENDICULAIRE



APPROCHE PARALLÈLE



APPROCHE ANGULAIRE

D_s La distance minimale en pouces ou mm à respecter entre la zone dangereuse et la zone de détection

K_s La vitesse moyenne d'approche du corps ou d'une partie du corps, en pouces/seconde ou mm/seconde. Les normes ANSI B11.19-2003, ANSI/RIA R15.06-1999 et OSHA 1910.217(c) recommandent d'utiliser K_s = 63 pouces/s (1600 mm/s).

Composants du temps de réponse global du système de sécurité :

T_s Temps d'arrêt de la machine mesuré sur l'élément de contrôle final (secondes)

T_c Temps de réponse du système de commande (secondes)

T_r Temps de réponse du dispositif de détection de présence et de son interface (secondes)

T_{bm} Temps de réponse supplémentaire du contrôle de freinage pour compenser l'usure. ANSI B11.19-2003 l'appelle T_{spm} pour "stopping performance monitor" (secondes).

Note: Dans ce calcul, on devra également tenir compte d'éventuels délais supplémentaires.

D_{pf} Facteur de pénétration, une distance qui s'ajoute à la distance de sécurité. Cette valeur dépend de la résolution de la barrière de sécurité (pouces ou mm).

Lorsque la barrière de sécurité est montée horizontalement (parallèle à la direction d'approche) ou que l'angle (β) entre la direction d'approche et la zone de détection est inférieur à 30°, on calcule D_s en utilisant la formule ANSI ci-dessus, avec D_{pf} = 48 pouces. La distance de sécurité se mesure entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

Ces indications pour le calcul de la distance minimale de sécurité sont un résumé des règles de base, veuillez consulter les normes officielles pour les détails.

AUTRES PAYS

Chaque pays est libre de décréter ses propres règles et normes en matière de sécurité industrielle. Les normes en vigueur en dehors de l'Union Européenne et de l'Amérique du Nord sont élaborées par des institution législatives au niveau national.

Pour une installation et utilisation correcte des produits Safetinex en dehors de l'UE et de l'Amérique du Nord, veuillez vous référer aux normes et directives nationales appropriées.

ACRONYMES

ANSI	American National Standards Institute
AOPD	Active Optoelectronic Protective Device
BSI	British Standards Institution
CEI / IEC	Commission Électrotechnique Internationale
CEM / EMC	Compatibilité Électromagnétique
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
ANSI	American National Standards Institute
AOPD	Active Optoelectronic Protective Device
BSI	British Standards Institution
CEI / IEC	Commission Électrotechnique Internationale
CEM / EMC	Compatibilité Électromagnétique
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
CLC	CENELEC (dans les références)
CSA	Canadian Standards Association
DC_{avg}	Couverture du diagnostic moyen
DIN	Institut allemand de normalisation
CE/EC	Communauté Européenne
EEC / CEE	Communauté Économique Européenne
EN	European Norm
ESPE	Electro-Sensitive Protective Equipment
EU/UE	Union Européenne
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
$MTTF_d$	Temps moyen avant défaillance dangereuse
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OSSD	Output Signal Switching Device
PES	Programmable Electronic Systems
PLC	Programmable Logic Controller
TS	Technical Specification
TÜV	Organisme de contrôle technique
UL	Underwriters Laboratories Inc.

DOCUMENTATION TECHNIQUE DES BARRIÈRES DE SÉCURITÉ SAFETINEX

La gamme de produits Safetinex comprend les produits suivants:

SAFETINEX YBB POUR LA PROTECTION DES DOIGTS

- Rideaux immatériels de sécurité avec résolution 14 mm
- Hauteur de la zone de protection: 142 à 1690 mm
- Portée jusqu'à 3,5 m
- Version câblée : 2, 5, 10 m PUR-UL câble blindé
- Version connecteur M12
- Version connecteur M12 déporté (0,2 m PUR-UL câble blindé)

SAFETINEX YBB POUR LA PROTECTION DES MAINS

- Rideaux immatériels de sécurité avec résolution 30 mm
- Hauteur de la zone de protection: 279 à 1827 mm
- Portée jusqu'à 12 m
- Version câblée : 2, 5, 10 m PUR-UL câble blindé
- Version connecteur M12
- Version connecteur M12 déporté (0,2 m PUR-UL câble blindé)

SAFETINEX YBB POUR LE CONTRÔLE D'ACCÈS

- Barrières périmétriques de sécurité avec entraxe des rayons: 300, 400 ou 500 mm
- Hauteur de la zone de protection: 832 à 1532 mm
- Domaine de détection: 1 ... 15 m / 10 ... 50 m (configurable, voir détails de câblage sur le tableau 8, page 37)
- Version câblée : 2, 5, 10 m PUR-UL câble blindé
- Version connecteur M12
- Version connecteur M12 déporté (0,2 m PUR-UL câble blindé)

Tous les rideaux immatériels et barrières de sécurité Safetinex sont de type 4 et Niveau de Performance (PL) e. Chaque élément est monté dans un boîtier robuste en aluminium profilé, muni de deux rails latéraux de fixation.

La gamme Safetinex est complétée par divers accessoires. Les informations nécessaires pour une commande figurent aux pages «Modèles disponibles» à la fin de ce manuel.

AVANTAGES DE LA GAMME SAFETINEX

Les barrières de sécurité Safetinex offrent les avantages suivants:

- Temps de réponse très court:
  Protection des doigts: 5,2 à 43,6 ms
  Protection des mains: 5,2 à 24,4 ms
  Contrôle d'accès: 4,2 à 6,7 ms
- Jusqu'à 50 m de portée
- Sélection de 2 canaux à choix permettant de réduire le risque sécuritaire d'interférence entre des paires de barrières rapprochées

- Entièrement compatible avec les normes industrielles et conformité certifiée par des organismes reconnus
- Niveau de sécurité type 4 et niveau de performance (PL) e certifiés
- Synchronisation automatique par voie optique, ne nécessitant aucun câblage entre l'émetteur et le récepteur
- Sorties protégées contre les courts-circuits et inversions de polarité
- Faible consommation
- Système d'aide à l'alignement intégré, facilité de réglage des éléments grâce aux divers systèmes de fixation très maniables
- Différents types de connecteurs pour s'adapter à chaque application
- Boîtier robuste en aluminium
- Dimensions compactes du profil 42 mm x 48 mm
- Prix compétitifs

En outre, les barrières de sécurité Safetinex ont été conçues pour procurer aux utilisateurs un environnement de travail confortable et ergonomique. Leur utilisation évite les mouvements improductifs et les pertes de temps. Les opérateurs peuvent librement manoeuvrer autour de la machine en toute sécurité.

ÉTENDUE DE CES INFORMATIONS TECHNIQUES

Cette partie présente les informations utiles pour la sélection, l'installation, le fonctionnement et l'entretien des AOPDs Safetinex. Elle s'adresse à un personnel qualifié et bien informé tant sur les prescriptions de sécurité que sur les équipements électroniques. Pour une installation conforme, se référer aux normes et directives applicables.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

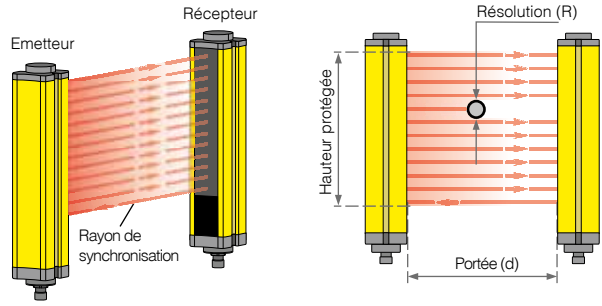


FIG 7: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La barrière de sécurité Safetinex est un dispositif de protection optoélectronique actif (AOPD) constitué d'un module émetteur et d'un module récepteur, entre lesquels s'établit un échange séquentiel de rayons infrarouges. Le module récepteur est connecté à un relais de sécurité qui transmet le signal au système de commande de la machine. La synchronisation entre l'émetteur et le récepteur se fait par voie optique, rendant superflue une connexion câblée entre les deux unités.

En recevant la totalité des faisceaux émis, le module récepteur active ses deux sorties semi-conducteurs (OSSDs) de façon indépendante. Dès qu'un faisceau est interrompu, les sorties sont désactivées dans le temps de réponse spécifié de l'AOPD. Par ailleurs, toute anomalie interne est immédiatement détectée par le système d'autocontrôle de la barrière qui réagit alors comme s'il s'agissait d'une intrusion à travers la zone de détection.

AUTO-PROTECTION DES SORTIES

OSSD1 et OSSD2 sont des sorties auto-protégées et actives en mode PNP. Elles sont toutes deux contrôlées au niveau activation et courant par des éléments de commutation indépendants. Grâce à un contrôle permanent, tout court-circuit entre une sortie et l'alimentation ou la masse est détecté dans le temps de réponse et provoque la désactivation de l'autre sortie. De la même façon, une inversion de branchement entre les deux sorties est aussi détectée et déclenche les deux OSSD dans le temps de réponse spécifié. Les sorties OSSD restent désactivées tant que le problème persiste.

RÉSOLUTION (R) D'UNE BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

La capacité de détection (ou résolution) d'une barrière de sécurité est la taille minimum qu'un objet doit avoir pour occulter, dans n'importe quelle position, au moins un faisceau de la zone de détection. Cette taille minimum (R) dépend du diamètre et de l'entraxe des faisceaux, selon la formule :

$$R = i + b$$

où i est l'entraxe ou intervalle entre l'axe des faisceaux
et b est le diamètre réel d'un faisceau infrarouge

FIG. 8: RÉSOLUTION OU CAPACITÉ DE DÉTECTION (R) D'UN AOPD

Les rideaux immatériels YBB de Safetinex ont des résolutions de 14 mm et 30 mm, selon le modèle, les barrières périmétriques de sécurité YCA disposent d'entraxes de 300 à 500 mm. Les détails et informations nécessaires pour une commande figurent aux pages «Modèles disponibles» à la fin de ce manuel et dans le catalogue Safetinex.

TÉMOINS D'ÉTAT LUMINEUX LEDs

Les modules émetteur et récepteur se composent d'une partie optique (lentilles) et d'un affichage de témoins lumineux (LEDs). Ces témoins indiquent l'état de fonctionnement de l'émetteur et du récepteur de la barrière de sécurité, comme illustré ci-dessous :

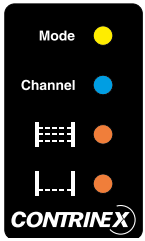


FIG. 9A : TÉMOINS LEDs SUR LE MODULE ÉMETTEUR

ÉMETTEUR

LED	protection des mains et des doigts (YBB)	contrôle d'accès (YCA)
Mode :	allumé **jaune** quand la barrière est en mode test	**éteint** lorsque le domaine de détection ≤ 15m **bleu** lorsque le domaine de détection ≤ 50m **rouge** ou **violet** en cas d'erreur de câblage
Canal	**bleu** indique que l'émetteur fonctionne sur canal 1 **violet** indique que l'émetteur fonctionne sur canal 2	
Alignement	**allumé orange**, la barrière n'est pas totalement alignée **clignotant orange**, le premier tiers des rayons est aligné **éteint** lorsque la barrière est totalement alignée	
Alignement	**allumé orange**, le rayon le plus bas n'est pas totalement aligné **clignotant orange**, le rayon le plus bas est aligné **éteint** lorsque la barrière est totalement alignée	

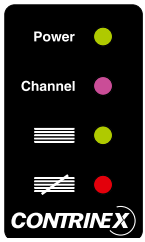


FIG. 9B: TÉMOINS LEDs SUR LE MODULE RÉCEPTEUR

RÉCEPTEUR

LED	protection des mains et des doigts (YBB) et contrôle d'accès (YCA)
Tension	allumé **vert** quand l'appareil est sous tension
Canal	**bleu** indique que le récepteur fonctionne sur canal 1 **violet** indique que le récepteur fonctionne sur canal 2
État	**vert** quand les sorties OSSD sont activées (ON)
État	**rouge** quand les sorties OSSD sont désactivées (OFF)

FONCTIONNALITÉS CONFIGURABLES

Selon leur branchement, les rideaux immatériels de sécurité YBB permettent à l'utilisateur de configurer deux fonctions, il s'agit de la sélection du canal de transmission et du mode test.

Les barrières périmétriques de sécurité YCA permettent de sélectionner le canal de transmission et le domaine de détection.

SÉLECTION DU CANAL DE TRANSMISSION (YBB ET YCA)

Lorsque deux paires de barrières de sécurité sont installées à proximité l'une de l'autre, la sécurité peut être entravée par une interférence optique entre les deux systèmes. L'utilisation de canaux différents peut contribuer à éviter ce problème. La sélection du canal de transmission s'effectue par le choix de la polarité d'alimentation sur chaque élément. On trouvera sur les tableaux 7 et 8, page 37 ci-dessous, les branchements qui déterminent le choix du canal. Par ailleurs, sous le titre "Installation de plusieurs systèmes" dans cette brochure, on explique comment installer les dispositifs de façon opposée dans une configuration en forme de L.

SÉLECTION DU MODE TEST (YBB)

Le module émetteur YBB est équipé d'une fonction 'test', contrôlée par la tension appliquée sur l'entrée test. L'activation du mode test arrête l'émission des faisceaux lumineux, simulant ainsi une intrusion dans la zone de protection. De fait, en tant que dispositif de protection de type 4, les rideaux immatériels de sécurité YBB sont équipées d'un système d'autocontrôle. Toutefois, le mode test peut s'avérer utile pour procéder au réglage du système, pour s'assurer que le circuit de commande de la machine fonctionne correctement, ou pour mesurer le temps de réponse effectif de tout le système de sécurité. Le tableau 5 montre comment le mode test est activé selon le branchement des pins.

ENTRÉE TEST	FONCTIONNALITÉ
24 Volts	Mode test désactivé
0 Volts ou non connecté	Mode test activé, intrusion simulée

TABLEAU 5: SÉLECTION DU MODE TEST SUR LES DISPOSITIFS YBB

Pour les détails sur le branchement des pins, se référer aux tableaux 7 et 9, pp. 37-38 ci-dessous.

SÉLECTION DU DOMAINE DE DÉTECTION (YCA)

Les barrières périmétriques de sécurité YCA permettent de choisir entre deux différents domaines de détection: 1...15 m ou 10...50 m. On trouvera sur les tableaux 8 et 10, pp. 38-39, comment brancher les pins pour effectuer la sélection. Pour des raisons de sécurité, il est impératif de tenir compte, à l'installation, de la distance minimale et maximale entre les deux modules, selon la sélection effectuée.

INSTALLATION

Selon l'environnement de travail où la barrière de sécurité sera installée, différents facteurs doivent être pris en compte, tels que d'éventuelles surfaces réfléchissantes à proximité de la barrière, ou d'autres barrières de sécurité, qui pourraient provoquer des interférences. De plus, il est primordial de positionner la zone de détection de façon à empêcher tout accès à la zone dangereuse sans traverser la zone de détection.

L'installation de la barrière de sécurité Safetinex se fait en 5 étapes:

- Calcul de la distance minimale de sécurité
- Montage des modules émetteur et récepteur
- Branchement de la barrière de sécurité
- Alignement des modules
- Tests avant la mise en service initiale

DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ

Entre la zone de détection et le début de la zone dangereuse, il est impératif de respecter la distance minimale de sécurité applicable. Celle-ci doit être calculée avec un soin particulier et en stricte conformité avec les normes en vigueur. Étant donné que ces règles peuvent

varier selon le pays où la machine est en service, prière de se référer aux chapitres précédents et aux normes en vigueur pour plus de détails.

HAUTEURS DES FAISCEAUX RECOMMANDÉES POUR LES BARRIÈRES YCA

En ce qui concerne l'installation verticale de barrières multifaisceaux, telles que les modèles YCA, la norme EN/ISO 13855 émet des recommandations relatives à la combinaison entre le nombre des faisceaux, l'entraxe et la hauteur du faisceau le plus bas par rapport au plan de référence:

NOMBRE DE FAISCEAUX	HAUTEUR DES FAISCEAUX PAR RAPPORT AU SOL (mm)
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

TABLEAU 6: RECOMMANDATIONS POUR LA HAUTEUR DES FAISCEAUX DES BARRIÈRES YCA

Pour toute autre combinaison, l'utilisateur doit effectuer une analyse du risque présentée dans les chapitres précédents et les normes en vigueur, et s'assurer que l'utilisation de la barrière périmétrique de sécurité ne peut engendrer aucune situation dangereuse.

POSITIONNEMENT DES MODULES ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR

Les barrières de sécurité peuvent être installées verticalement comme bouclier invisible devant ou autour de la zone dangereuse. Au cas où il serait nécessaire de sécuriser une plus grande surface autour de la machine dangereuse, il peut être judicieux de disposer l'AOPD horizontalement.

D'une façon générale, il doit être impossible de passer par-dessus ou par-dessous la zone de détection de l'AOPD, de la contourner ou se trouver derrière. En ce qui concerne les barrières périmétriques de sécurité, on doit veiller à ce qu'on ne puisse pas passer par-dessus, par-dessous ni entre deux faisceaux. Si cela ne peut être garanti, on devra recourir à des moyens de protection supplémentaires.

FIG. 10: POSITIONNEMENT DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ

S'il y a lieu de sécuriser l'accès à la fois vertical et horizontal, on pourra utiliser deux rideaux immatériels de sécurité formant deux zones de détection perpendiculaires (en L).

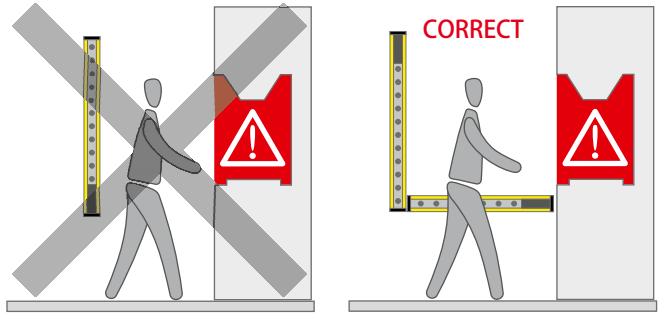


FIG. 11: INSTALLATION DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ EN FORME DE L

On trouvera plus de précisions sur l'installation en forme de L à la page 34 de ce manuel.

DISTANCE MINIMALE DES SURFACES RÉFLÉCHISSANTES

Les surfaces réfléchissantes (telles que miroirs, vitres, surfaces de métal poli, etc.) situées à proximité des faisceaux lumineux peuvent engendrer des interférences susceptibles d'empêcher la détection correcte d'objets opaques dans la zone de détection. Pour éviter ce problème affectant la sécurité, il faut respecter une distance minimale entre la zone de détection et toute surface réfléchissante située au-dessus, au-dessous ou à côté de la zone de détection.

On calcule la distance minimale (a) entre la zone de détection et une surface réfléchissante en fonction de l'écartement (d) entre les modules émetteur et récepteur (portée). Plus la portée est grande, plus il faut tenir la zone de détection éloignée de la surface réfléchissante.

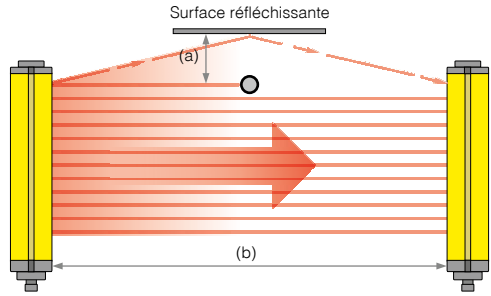


FIG. 12: LA DISTANCE ENTRE LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE ET LA ZONE DE DÉTECTION ÉTANT TROP FAIBLE, UN FAISCEAU ATTEINT INDÛMENT L'OPTIQUE DU RÉCEPTEUR

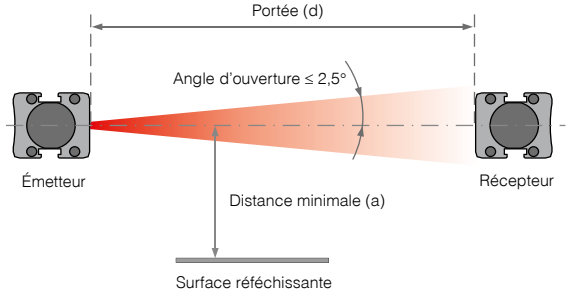


FIG. 13: LA DISTANCE ENTRE LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE ET LA ZONE DE DÉTECTION EST RESPECTÉE : PAS DE RÉFLECTIONS INDÉSIRABLES

Le diagramme suivant servira à déterminer la distance appropriée.

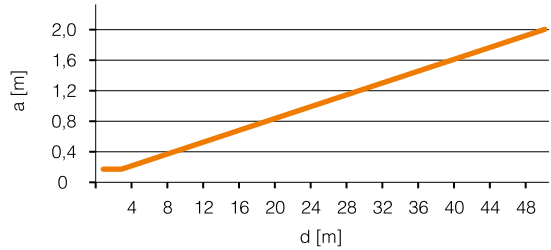


DIAGRAMME 4 : LA DISTANCE MINIMALE (a) ENTRE L'ÉCRAN DE PROTECTION ET LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE DÉPEND DE LA PORTÉE (d)

INSTALLATION DE PLUSIEURS SYSTÈMES

Tout récepteur ne doit recevoir de rayons que de l'émetteur qui lui est associé. L'installation de plusieurs paires de barrières de sécurité proches les unes des autres peut donner lieu à des interférences optiques et conduire à des erreurs de détection (Fig. 14).

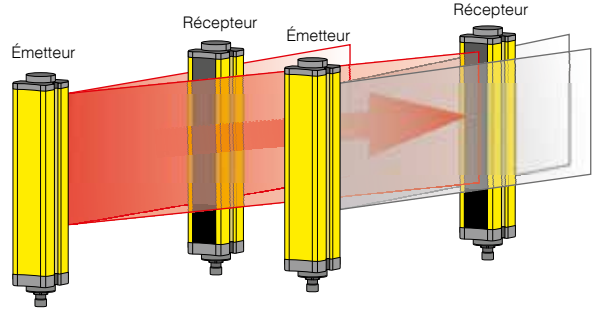


FIG. 14 : INTERFÉRENCES ENTRE DEUX PAIRES DE BARRIÈRES DE SÉCURITÉ

Pour éliminer ces risques d'interférence, il faut séparer les paires par une paroi opaque (Fig. 15).

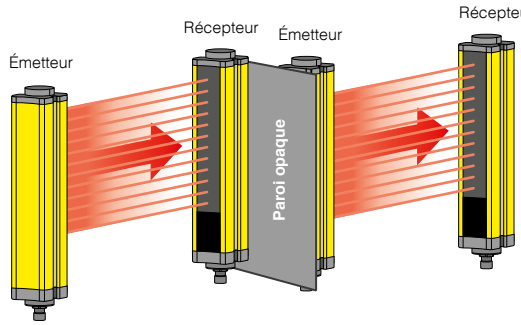


FIG. 15: SÉPARATION DE DEUX BARRIÈRES PAR UNE PAROI OPAQUE

Dans le cas d'une installation en forme de L, il faut positionner les deux paires de sorte que les rayons soient orientés en sens inverse et que les modules se touchent par le haut (Fig. 16). Les deux barrières doivent en outre émettre sur des canaux différents (Fig. 16).

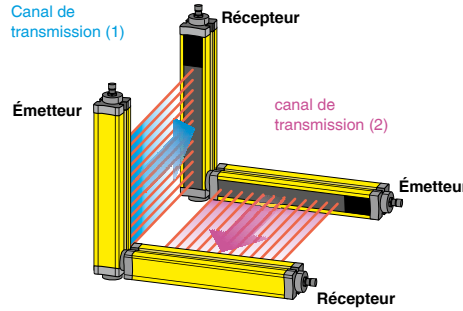


FIG. 16: INSTALLATION EN L : BARRIÈRES ORIENTÉES EN SENS INVERSE ET CANAUX DE TRANSMISSION DIFFÉRENTS

On trouvera sur les tableaux 7 à 10, pp. 37-38 ci-dessous, les branchements qui déterminent le choix du canal.

MONTAGE MÉCANIQUE

Lors du montage, on prendra soin de positionner les deux modules de sorte que leur optiques soient précisément alignées l'une en face de l'autre. La distance entre les deux optiques ne doit pas dépasser la portée nominale, selon le modèle.

Utiliser les fixations appropriées. Deux types de fixations sont à disposition en fonction de l'application et de l'espace disponible :

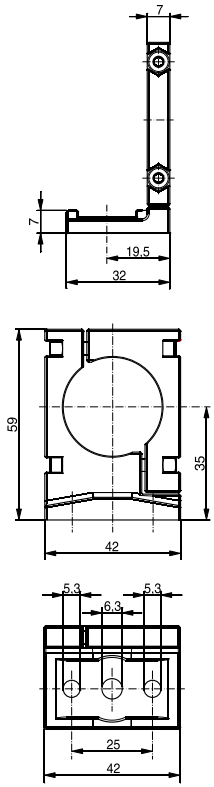


FIG. 17: LE COLLIER EN ÉQUERRE (REF. YXW-0001-000)

1. Les colliers en équerre en matière synthétique noire, à fixer à chaque extrémité des deux modules. Ces colliers peuvent être montés chacun avec l'angle qui convient. La figure 18 illustre des utilisations possibles de ces colliers.

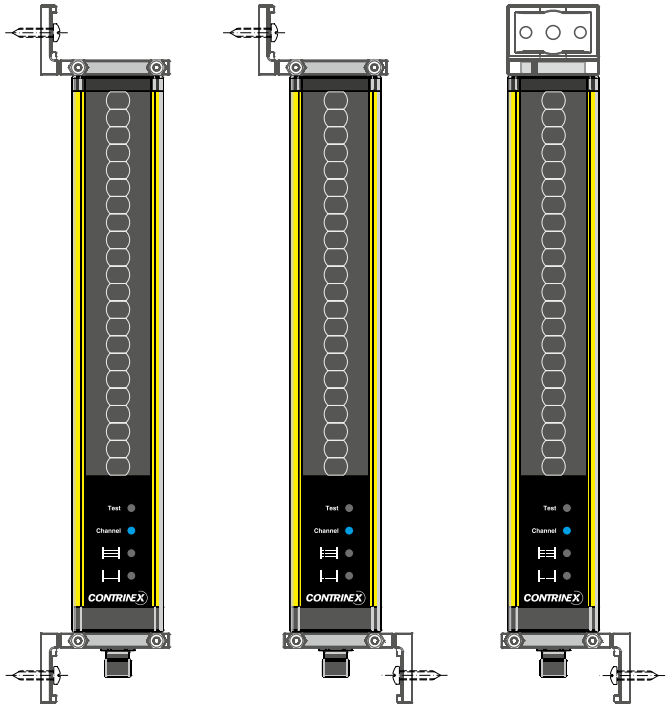


FIG. 18: DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE MONTAGE AVEC LES COLLIERS EN ÉQUERRE

2. Les écrous coulissants à glisser dans la rainure du profil pour une fixation latérale. Ces écrous M5 en forme de T peuvent être librement positionnés le long de l'un ou l'autre rail latéral de chaque module. Toutefois, pour assurer l'alignement, on veillera à les disposer relativement proches des extrémités, en fonction de la longueur des modules.

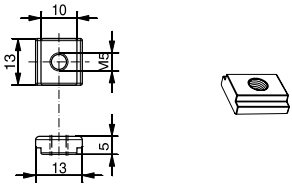


FIG. 19: ÉCROU COULISSANT EN T (REF. YXW-0003-000)

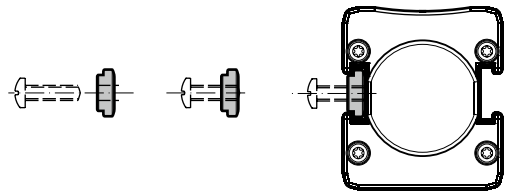


FIG. 20: FIXATION À L'AIDE DE L'ÉCROU COULISSANT EN T AVEC VIS M5

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

Attention : tous les branchements électriques doivent être effectués par un personnel expérimenté et qualifié.

Selon le modèle, toutes les connexions de la barrière se font par câble ou par connecteur M12. Les connexions se trouvent sous chacun des modules émetteur et récepteur.

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

L'émetteur et le récepteur doivent chacun recevoir une alimentation de 24 V DC ± 20% pour les modèles YBB, 24 V DC ± 15% pour les modèles YCA. La consommation des barrières YBB et YCA dépend du modèle. Prière de se référer aux fiches techniques pour les détails.

En outre, l'alimentation externe doit pouvoir se maintenir malgré d'éventuelles microcoupures de 20 ms, conformément à la norme EN 60204-1.

Pour chaque module, il faut utiliser une alimentation dédiée Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) ou Très Basse Tension de Protection (TBTP) de 24 V DC. Ces alimentations assurent la protection nécessaire garantissant que, dans des conditions normales et en cas de défaut unique, la tension entre les différents conducteurs ainsi qu'entre la terre fonctionnelle et les conducteurs ne dépasse pas un seuil dangereux.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

En ce qui concerne l'immunité aux champs électromagnétiques, les rideaux immatériels YBB et les barrières périmétriques YCA Safetinex sont conformes à la norme EN 55011/A2 et EN 61000-6-4 (décharge électrostatique, perturbations électriques et hertziennes). D'éventuelles interférences électromagnétiques sont supportables dans la limite de ces normes.

En présence de fort champs électromagnétiques, l'utilisation de câbles blindés à 5 pôles est vivement recommandée.

RADIATION LUMINEUSE

En présence d'autres formes de radiations lumineuses dans des applications particulières (par exemple utilisation de dispositifs de commande sans fil sur des grues, radiation provenant d'étincelles de soudure ou effets de la lumière stroboscopique), des mesures supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires afin d'éviter tout risque de défaillance dangereuse de l'AOPD.

ATTRIBUTION DES PINS

CONNECTEUR M12 ET CÂBLE

La fig. 21 et les tableaux 7/8 montrent comment brancher les pins M12 ou les fils du câble ouvert pour réaliser les fonctionnalités choisies.

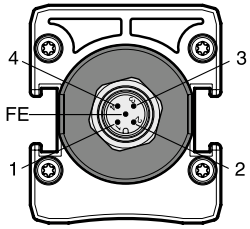


FIG. 21: ATTRIBUTION DES PINS M12

ATTRIBUTION DES PINS M12 OU FILS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YBB					
PIN	COULEUR DU FIL	ÉMETTEUR		RÉCEPTEUR	
		ATTRIBUTION	FONCTION	ATTRIBUTION	FONCTION
1	brun	tension d'alimentation	• 24 VDC pour canal 1 • 0 V pour canal 2	tension d'alimentation	• 24 VDC pour canal 1 • 0 V pour canal 2
2	blanc	-	réservé	sortie	OSSD1
3	bleu	tension d'alimentation	• 0 V pour canal 1 • 24 VDC pour canal 2	tension d'alimentation	• 0 V pour canal 1 • 24 VDC pour canal 2
4	noir	mode test	• 0 V: test activé • 24 VDC: test inactivé	sortie	OSSD2
FE	gris	terre fonctionnelle	protection	terre fonctionnelle	protection

TABLEAU 7: ATTRIBUTION DES PINS M12 OU FILS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YBB

ATTRIBUTION DES PINS M12 OU FILS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YCA					
PIN	COULEUR DU FIL	ÉMETTEUR		RÉCEPTEUR	
		ATTRIBUTION	FONCTION	ATTRIBUTION	FONCTION
1	brun	tension d'alimentation	• 24 VDC pour canal 1 • 0 V pour canal 2	tension d'alimentation	• 24 VDC pour canal 1 • 0 V pour canal 2
2	blanc	sélection du domaine de détection	• 0 V pour 10 ... 50 m • 24 V pour 1 ... 15 m	sortie	OSSD1
3	bleu	tension d'alimentation	• 0 V pour canal 1 • 24 VDC pour canal 2	tension d'alimentation	• 0 V pour canal 1 • 24 VDC pour canal 2
4	noir	sélection du domaine de détection	• 24 V pour 10 ... 50 m • 0 V pour 1 ... 15 m	sortie	OSSD2
FE	gris	terre fonctionnelle	protection	terre fonctionnelle	protection

TABLEAU 8: ATTRIBUTION DES PINS M12 OU FILS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YCA

RELAIS DE SÉCURITÉ SAFETINEX YRB-0131-241

Faisant partie de la gamme de produits Safetinex, le relais de sécurité YRB-0131-241 est conçu pour raccorder la barrière de sécurité YBB ou YCA au système de commande de la machine. Cet appareil est conforme aux exigences de la catégorie 4/Niveau de Performance e selon la norme EN/ISO 13849-1. Il peut être utilisé dans des applications jusqu'à la catégorie 4/Niveau de Performance e selon la norme EN/ISO 13849-1 et SIL 3 selon EN 62061. Ses témoins LED indiquent la mise sous tension ainsi que l'activation des canaux 1 et 2. Il fonctionne avec des sorties symétriques, telles que celles des barrières YBB et YCA Safetinex, ainsi qu'avec des sorties asymétriques pour d'autres modèles.

FIG. 22: ATTRIBUTION DES PINS M12

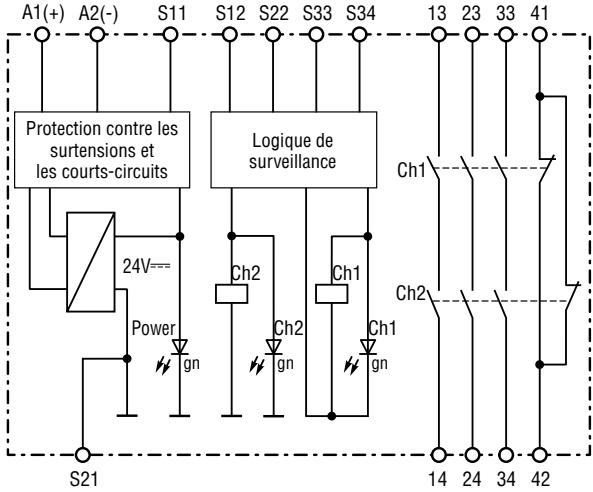


FIG. 23: SCHÉMA FONCTIONNEL DU RELAIS

TEMPS DE RÉPONSE ENTRE L'INTRUSION ET LE DÉCLENCHEMENT DU RELAIS

Quand on calcule la distance minimale de sécurité, il est essentiel de bien tenir compte que chaque élément de la chaîne sécuritaire implique un délai supplémentaire qui fait partie de ce qu'on a appelé le «temps de réponse global» du système de sécurité.

Pour aider à visualiser cet enchaînement de délais, le schéma ci-dessous montre le temps de réaction d'un AOPD branché au relais de sécurité YRB-0131-241. Il est clair que d'éventuels éléments de contrôle de la machine ainsi que le temps d'arrêt de la machine elle-même augmenteront le «temps de réponse global» du système de sécurité tel qu'il est décrit dans les chapitres «CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)» et «CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & CANADA)» ci-dessus.

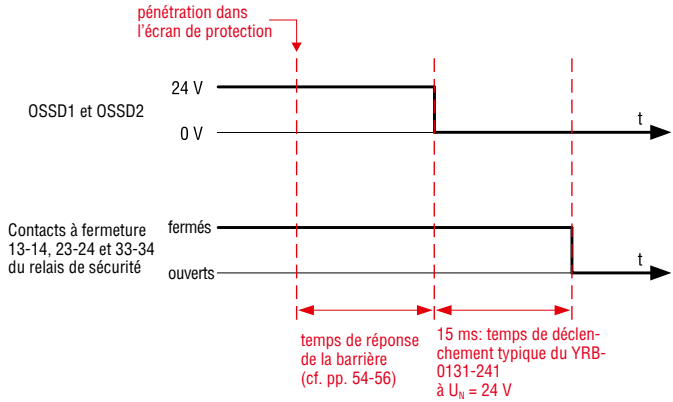


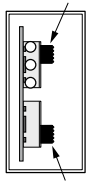
FIG. 24 : SÉQUENCE DES COMMUTATIONS DU RELAIS

EXEMPLES DE BRANCHEMENT DU RELAIS YRB-0131-241

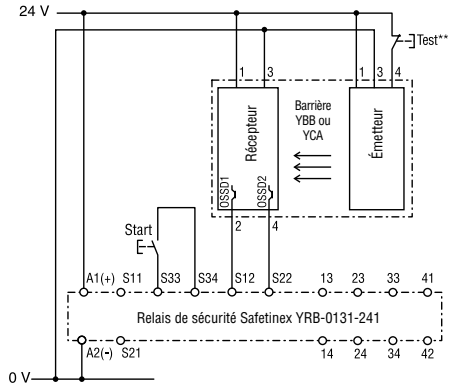
Voici deux exemples typiques de branchement de la barrière de sécurité Safetinex (ici sur canal 1) au relais de sécurité Safetinex YRB-0131-241:

1 - En mode de **ré-enclenchement manuel**:

Commuter **S1** sur **without***



Commuter **S2** sur **manual**



La commutation de S1 doit se faire hors tension.

* Position du commutateur S1:

- Pour sorties symétriques (telles que celles des barrières YBB/YCA Safetinex), mettre le commutateur S1 sur "*without*".
- Pour sorties asymétriques, mettre le commutateur S1 sur "*with*".

** Le bouton de Test n'est applicable que pour les modèles YBB.

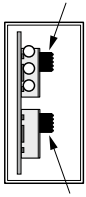
Les numéros des pins de la barrière de sécurité se réfèrent au connecteur M12

FIG. 25: SCHÉMA DE RACCORDEMENT EN MODE DE RÉ-ENCLENCHEMENT MANUEL

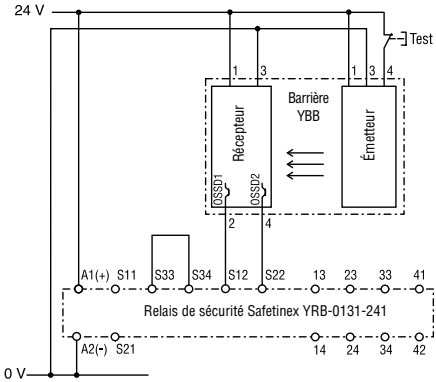
Avis important: le bouton de redémarrage doit toujours être situé en dehors de la zone dangereuse!

2 - En mode de **ré-enclenchement automatique**:
(seulement pour modèles **YBB**. Le ré-enclenchement automatique n'est **pas autorisé** sur les barrières périmétriques de sécurité YCA)

Commuter **S1** sur **without***



Commuter **S2** sur **automatic**



La commutation de S1 doit se faire hors tension.

* Position du commutateur S1:

- Pour sorties symétriques (telles que celles des rideaux immatériels YBB Safetinex), mettre le commutateur S1 sur "*without*".
- Pour sorties asymétriques, mettre le commutateur S1 sur "*with*".

Les numéros des pins de la barrière de sécurité se réfèrent au connecteur M12

FIG. 26: SCHÉMA DE RACCORDEMENT EN MODE DE RÉ-ENCLENCHEMENT AUTOMATIQUE

ALIGNEMENT DES MODULES ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR

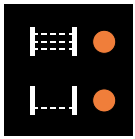
Pour achever l'installation de l'AOPD et assurer le bon fonctionnement du dispositif de protection, il faut encore aligner avec précision l'émetteur avec le récepteur. L'alignement parfait est atteint lorsque tous les faisceaux atteignent leurs optiques respectives sur le même axe. Ceci implique de positionner les deux modules face à face de sorte qu'un rayonnement maximum atteigne l'optique du récepteur. L'étroitesse de l'angle d'ouverture du faisceau (± 2,5°) exige d'aligner les modules avec précision avant de serrer les vis de fixation.

Pendant toute la durée de la procédure d'alignement, les signaux de sorties OSSD de la barrière de sécurité ne doivent avoir aucun effet sur la machine qui doit rester hors tension.

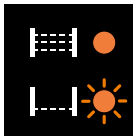
La procédure d'alignement est considérablement facilitée par les deux LEDs oranges situées à cet effet sur le module émetteur. La figure 28 montre comment celles-ci réagissent au cours de la procédure d'alignement.

On s'assurera que l'émetteur et le récepteur sont sur le même canal. On trouvera sur les tableaux 7 à 8, page 37 ci-dessous, les branchements qui déterminent le choix du canal.

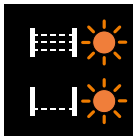
Procédure d'alignement à l'aide des LEDs oranges sur le module **émetteur**



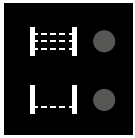
Point de départ: les deux LEDs sont allumées, ce qui indique que:
- La barrière de sécurité n'est pas alignée
- Aucun faisceau émis n'atteint le récepteur



Étape 1: La LED du haut est allumée, celle du bas clignote, ce qui indique que:
- Seul le faisceau le plus bas atteint le récepteur
- Les autres faisceaux ne sont pas du tout alignés



Étape 2: Les deux LEDs clignotent, ce qui indique que:
- Un tiers des faisceaux (en bas) atteint le récepteur
- Les autres faisceaux ne sont pas encore alignés



Étape 3: Les deux LEDs sont éteintes, ce qui indique que:
- La barrière de sécurité est correctement alignée
- Tous les faisceaux atteignent le récepteur

FIG. 27: AIDE À L'ALIGNEMENT GRÂCE AUX LEDS ORANGES DE L'ÉMETTEUR

L'alignement s'opère en trois étapes durant lesquelles la LED verte "Power", sur le récepteur, doit rester allumée en permanence:

1. Fixer un module dans sa position définitive et disposer l'autre de façon à ce que la LED orange du bas clignote. Ceci signifie que le faisceau du bas (le plus proche de l'affichage) est aligné.
2. Tourner ou incliner légèrement le module mobile jusqu'à ce que la LED orange du haut clignote. Quand les deux LEDs oranges clignotent, le premier tiers des faisceaux est correctement aligné.
3. Bouger de nouveau légèrement le module mobile jusqu'à ce que les deux LEDs oranges s'éteignent. Tous les faisceaux de la barrière de sécurité sont maintenant correctement alignés. Resserrer les vis de fixation des deux modules.

TEST PRÉALABLE À LA PREMIÈRE MISE EN SERVICE

Avant de brancher les sorties OSSD1 et OSSD2 et le relais de sécurité au système de commande de la machine, la personne autorisée devra procéder au test fonctionnel quotidien décrit au chapitre "Contrôle et entretien" ci-dessous, ceci afin de s'assurer que le dispositif de protection fonctionne correctement.

TEST FONCTIONNEL QUOTIDIEN

Étant donné que les conditions de fonctionnement dans l'environnement de travail peuvent se modifier d'un jour à l'autre, il est impératif de procéder au 'test fonctionnel' chaque jour, aux changements d'équipes et à chaque changement de mode opérationnel de la machine. Ceci pour garantir l'efficacité de la zone de détection.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ POUR LA MAIN ET LES DOIGTS (YBB)

Ce test doit s'effectuer à l'aide du bâton prévu à cet effet et livré avec l'appareil. Dans le cas d'une installation comprenant plusieurs barrières de sécurité, on devra prendre soin d'utiliser le modèle de bâton dont le diamètre correspond à la résolution indiquée sur la barrière, selon chaque cas. Ne pas utiliser les doigts, la main ou le bras pour ce test, mais seulement le bâton prévu à cet effet.

Faire le test à trois différents endroits de la zone de détection, de haut en bas ou de bas en haut:

- Le long du récepteur
- Le long de l'émetteur
- Au centre, entre les deux modules

Tenir le bâton en direction de la zone dangereuse, perpendiculairement à la zone de détection. Tout en le déplaçant lentement* à l'intérieur du champ, s'assurer que la LED rouge, sur le récepteur, reste toujours allumée et que, par conséquent, la LED verte en bas de l'affichage est éteinte. Si, à n'importe quel moment, l'inverse se produit, le test se solde par un échec et la machine ne pourra être utilisée jusqu'à ce que le problème ait été résolu de façon appropriée.

On trouvera à la page 45 un exemple de formulaire utile pour garder une trace écrite témoignant de la conduite quotidienne de ce test.

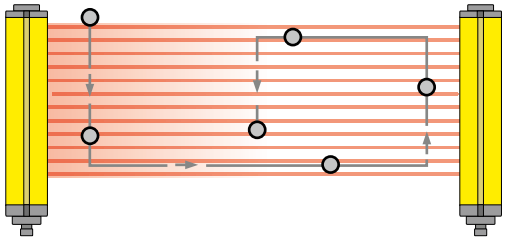


FIG. 28: TEST QUOTIDIEN DU BÂTON

* La norme CEI 61496-2 précise que la vitesse du bâton ne doit pas dépasser 1,6 m/s.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ POUR LE CONTRÔLE D'ACCÈS (YCA)

Ce test doit s'effectuer à l'aide d'un objet opaque de section 35 mm x 35 mm afin d'occulter complètement chaque faisceau de sécurité.

Faire le test à trois différents endroits de la zone de détection.

- Le long du récepteur
- Le long de l'émetteur

– Au centre, entre les deux modules

En occultant successivement chacun des faisceaux, s'assurer que la LED rouge, sur le récepteur, s'allume. Si, à n'importe quel moment, cela ne se produit pas, le test se solde par un échec et la machine ne pourra être utilisée jusqu'à ce que le problème ait été résolu de façon appropriée.

On trouvera à la page 45 un exemple de formulaire utile pour garder une trace écrite témoignant de la conduite quotidienne de ce test.

DIAGNOSTICS DES DÉFAUTS

En cas de dysfonctionnement, la machine doit être arrêtée immédiatement et les dangers écartés avant toute autre action. Le tableau suivant aidera à éliminer rapidement les causes d'éventuelles défaillances signalées par les LEDs.

AFFICHAGE DES LEDS	CAUSE POSSIBLE	MESURE À PRENDRE
La LED «Mode» jaune (sur l'émetteur YBB) est allumée	La barrière est en mode test	Brancher la borne test à 24 V pour désactiver le mode test (cf. tableaux 7-8, page 37)
La LED «Mode» (sur l'émetteur YCA) s'allume rouge ou violet	Erreur de câblage	Vérifier les branchements (cf. tableaux 7-8, page 37)
La couleur de la LED du canal sur l'émetteur ne correspond pas à celle du canal sur le récepteur	L'émetteur et le récepteur n'utilisent pas le même canal	Contrôler les branchements et mettre les deux modules sur le même canal (cf. tableaux 7-8, page 37)
La LED orange (sur l'émetteur) s'allume ou clignote	L'alignement de la barrière est déficient	Procéder à l'alignement de la barrière selon les instructions (cf. fig. 27 ci-dessus)
La LED 'Power' verte du récepteur est éteinte	L'appareil est hors tension ou la tension d'alimentation est trop basse	Vérifier les câbles de raccordement. Vérifier la tension d'alimentation
La LED rouge du récepteur reste allumée	La zone de protection est obstruée	Retirer les objets qui sont dans le champ de protection
	ou l'alignement est déficient	Réaligner la barrière (cf. fig. 27 ci-dessus)
	ou un défaut a été détecté	Couper puis réappliquer la tension d'alimentation aux deux modules
La LED rouge du récepteur est allumée, les LEDs de l'émetteur sont éteintes sauf celle du canal	Le faisceau le plus haut est occulté	Libérer le faisceau le plus haut
	ou l'émetteur et le récepteur n'utilisent pas le même canal	Mettre les deux modules sur le même canal (cf. tableaux 7-8, page 37)
	ou court-circuit des OSSDs	S'assurer que les OSSDs ne sont ni court-circuités ensemble, ni connectés à 0 V ou 24 VDC
	ou dysfonctionnement de la barrière de sécurité	Renvoyer l'appareil pour révision
Les LEDs oranges de l'émetteur sont allumées	Le commutateur S1 du relais est positionné sur "with"	Placer le commutateur S1 du relais sur "without" (cf. fig. 25-26 ci-dessus)

TABLEAU 9: DIAGNOSTICS DES DÉFAUTS

INSPECTIONS PRÉVENTIVES PÉRIODIQUES

La Directive «Machines» de l'EU stipule que des inspections doivent être régulièrement effectuées sur les dispositifs de sécurité. Les barrières de sécurité sont donc soumises à des contrôles périodiques, accomplis par un personnel qualifié et formé. Ces contrôles permettent de déceler à temps de nouveaux dangers éventuels et contribuent à maintenir le niveau de sécurité du système de protection, ce qui est indispensable. À cette occasion, on vérifiera que le fonctionnement et le type de la barrière de sécurité correspond bien à l'usage qui est fait de la machine, aux dangers auxquels on est exposé, qu'elle ne peut être contournée et que rien n'entrave son fonctionnement.

L'utilisation d'un formulaire semblable à celui de la page 45, permettra de garder une trace écrite de ces contrôles.

NETTOYAGE

Afin de maintenir le dispositif de protection en parfait état de marche et empêcher toute déformation des résultats, les optiques de l'émetteur et du récepteur doivent être nettoyées régulièrement. La fréquence des nettoyages dépendra de la pollution ambiante ainsi que de la présence de poussières ou de saletés sur les optiques. On utilisera un détergent doux, non-abrasif pour nettoyer, puis un chiffon doux pour sécher ces surfaces. Après chaque nettoyage, on procédera au test fonctionnel quotidien décrit plus haut, pour détecter d'éventuels changements de position du dispositif de protection.

RAPPORT DE CONTRÔLE QUOTIDIEN

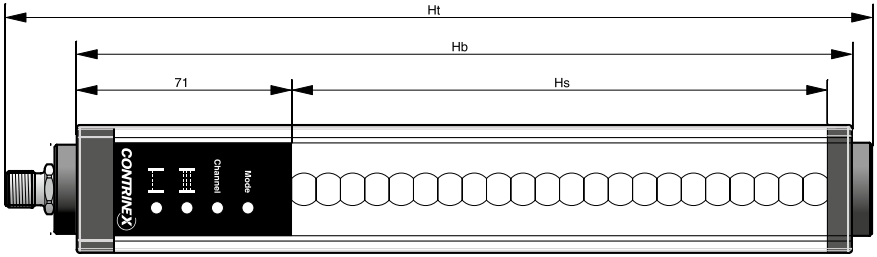
Chaque jour où la barrière est en fonction, on devra procéder aux vérifications suivantes avant la mise en marche de la machine. Ces contrôles seront effectués par une personne autorisée et dûment formée qui en attestera le résultat sur un formulaire comme celui proposé à la page suivante.

- Examiner d'éventuelles traces de détérioration, en particulier sur les optiques, les fixations ou les connexions électriques.
- S'assurer qu'il n'est pas possible de pénétrer dans la zone dangereuse par un accès non protégé.
- Procéder au test fonctionnel quotidien selon les indications figurant au début de ce chapitre.

Si l'un ou l'autre de ces contrôles révèle une anomalie, la machine doit être immédiatement mise hors service et on avertira la personne responsable.

RAPPORT JOURNALIER DU TEST FONCTIONNEL		
OPÉRATEUR	TESTS	DATE
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	

MODÈLES DISPONIBLES

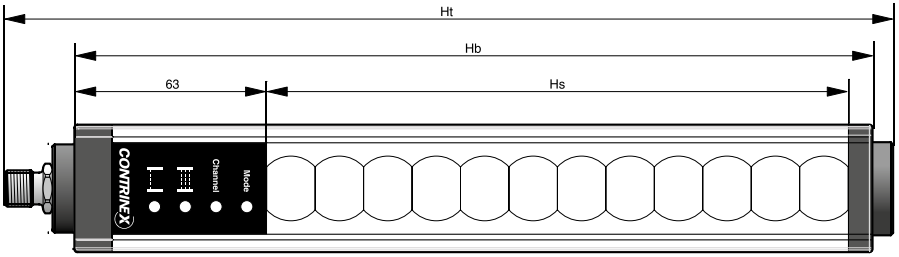


RÉSOLUTION: 14 MM								
Désignation	Hauteur protégée Hs [mm]	Hauteur du boîtier Hb [mm]	Hauteur totale Ht*[mm]	Nombre de faisceaux	Consom-mation [mA]	Temps de réponse [ms]	$MTTF_d$ [years]	DC_{avg}
YBB-14x4-0150-yyyy	142	221	251	17	140	5,2	142	96%
YBB-14x4-0250-yyyy	271	350	380	33	145	8,4	114	96%
YBB-14x4-0400-yyyy	400	479	509	49	150	11,6	96	95%
YBB-14x4-0500-yyyy	529	608	638	65	160	14,8	83	95%
YBB-14x4-0700-yyyy	658	737	767	81	165	18	73	95%
YBB-14x4-0800-yyyy	787	866	896	97	170	21,2	65	94%
YBB-14x4-0900-yyyy	916	995	1025	113	175	24,4	59	94%
YBB-14x4-1000-yyyy	1045	1124	1154	129	180	27,6	53	94%
YBB-14x4-1200-yyyy	1174	1253	1283	145	190	30,8	49	94%
YBB-14x4-1300-yyyy	1303	1382	1412	161	195	34	45	94%
YBB-14x4-1400-yyyy	1432	1511	1541	177	200	37,2	42	94%
YBB-14x4-1600-yyyy	1561	1640	1670	193	205	40,4	39	94%
YBB-14x4-1700-yyyy	1690	1769	1799	209	210	43,6	37	94%

x = S pour l'émetteur / R pour le récepteur

yyyy = G012 pour version connecteur M12
P012 pour version connecteur M12 déporté
D020 pour version câble PUR 2m
D050 pour version câble PUR 5m
D100 pour version câble PUR 10m

* Hauteur totale: pour version connecteur M12

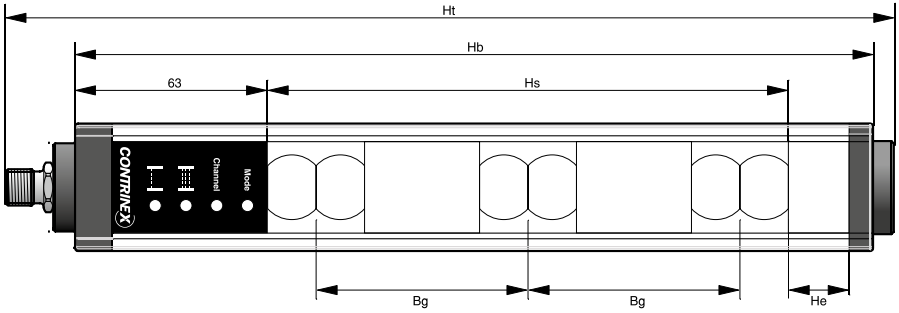


RÉSOLUTION: 30 MM								
Désignation	Hauteur protégée Hs [mm]	Hauteur du boîtier Hb [mm]	Hauteur totale Ht*[mm]	Nombre de faisceaux	Consom-mation [mA]	Temps de réponse [ms]	$MTTF_d$ [years]	DC_{avg}
YBB-30x4-0250-yyyy	279	350	380	17	130	5,2	142	96%
YBB-30x4-0400-yyyy	408	479	509	25	130	6,8	126	96%
YBB-30x4-0500-yyyy	537	608	638	33	135	8,4	114	96%
YBB-30x4-0700-yyyy	666	737	767	41	140	10	104	95%
YBB-30x4-0800-yyyy	795	866	896	49	145	11,6	96	95%
YBB-30x4-0900-yyyy	924	995	1025	57	145	13,2	89	95%
YBB-30x4-1000-yyyy	1053	1124	1154	65	150	14,8	83	95%
YBB-30x4-1200-yyyy	1182	1253	1283	73	155	16,4	77	95%
YBB-30x4-1300-yyyy	1311	1382	1412	81	155	18	73	95%
YBB-30x4-1400-yyyy	1440	1511	1541	89	160	19,6	69	95%
YBB-30x4-1600-yyyy	1569	1640	1670	97	165	21,2	65	94%
YBB-30x4-1700-yyyy	1698	1769	1799	105	170	22,8	62	94%
YBB-30x4-1800-yyyy	1827	1898	1928	113	175	24,4	59	94%

x = S pour l'émetteur / R pour le récepteur

yyyy = G012 pour version connecteur M12
P012 pour version connecteur M12 déporté
D020 pour version câble PUR 2m
D050 pour version câble PUR 5m
D100 pour version câble PUR 10m

* Hauteur totale: pour version connecteur M12



ENTRAXE DES FAISCEAUX : 300 ... 500 MM										
Désignation	Nombre de faisceaux	Entraxe Bg [mm]	Hauteur protégée Hs [mm]	Extension He [mm]	Hauteur du boîtier Hb [mm]	Hauteur totale Ht * [mm]	Consom-mation [mA]	Temps de réponse [ms]	$MTTF_d$ [years]	DC_{avg}
YCA-50x4-4300-yyyy	4	300	932	121	1124	1154	110	5,0	105	97%
YCA-50x4-5300-yyyy	5	300	1232	79	1382	1412	110	5,9	99	97%
YCA-50x4-6300-yyyy	6	300	1532	37	1640	1670	110	6,7	94	97%
YCA-50x4-3400-yyyy	3	400	832	92	995	1025	110	4,2	112	97%
YCA-50x4-4400-yyyy	4	400	1232	79	1382	1412	110	5,0	105	97%
YCA-50x4-3500-yyyy	3	500	1032	21	1124	1154	110	4,2	112	97%

x = S pour l'émetteur / R pour le récepteur

yyyy = G012 pour version connecteur M12
P012 pour version connecteur M12 déporté
D020 pour version câble PUR 2m
D050 pour version câble PUR 5m
D100 pour version câble PUR 10m

* Hauteur totale: pour version connecteur M12

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
Dimensions	42 mm x 48 mm x Ht
Tension de service	24 VDC ± 20% (YBB) ± 15% (YCA)
Consommation de l'émetteur (TX)	50 mA max. / 1,5 W max. (YBB) 35 mA max. / 1,0 W max. (YCA)
Consommation du récepteur (RX) (sans charge)	160 mA max. / 4,7 W max. (YBB) 75 mA max. / 2,2 W max. (YCA)
Sorties	2 sorties PNP protégées contre les courts-circuits
Courant de sortie	max. 0,2 A par sortie
Tension de sortie ON min.	-1,0 V de la tension d'alimentation à T = 25 °C
Tension de sortie OFF max.	1,0 V
Courant résiduel	< 1 mA
Charge inductive max.	100 mH
Temps de réponse	Voir le tableau «Modèles disponibles» ci-dessus
Longueur d'onde de l'émetteur	IR 950 nm pour YBB-14 IR 850 nm pour YBB-30 et YCA
Résolution (YBB)	14 mm pour YBB-14 30 mm pour YBB-30
Entraxe des faisceaux (YCA)	300 ... 500 mm
Domaine de détection	0,25 ... 3,5 m pour YBB-14 0,25 ... 12 m pour YBB-30 1 ... 15 m / 10 ... 50 m pour YCA
Niveau de sécurité	Cat. 4, PL e (EN/ISO 13849-1) Type 4 (CEI 61496-1/2) SIL 3 (CEI 62061)
Plage de température ambiante	-35 ... +60°C
Plage de température de stockage	-40 … +70°C
Humidité	15 … 95 % (non saturante)
Classe de protection	III (CEI 61140)
Indice de protection (EN 60529) (selon le modèle)	IP 65 + IP 67
Luminosité ambiante	TS 61496-2
Normes de référence	CEI 61496-1, CEI 61496-2
Matériau du boîtier	Aluminium (Al Mg Si Mn)
Matériau des embouts	PA + 30% fibre de verre
Matériau des optiques	PMMA
Longueur de câble tolérée	10 m max (charge capacitive 10 nF)

DÉNI DE RESPONSABILITÉ

Les barrières de sécurité sont conçues pour protéger les opérateurs et les autres personnes qui travaillent à proximité d'une machine potentiellement dangereuse. Avant d'installer ou d'utiliser une barrière il faut s'assurer que les exigences suivantes sont remplies:

- Ce manuel d'utilisation fait partie de la barrière de sécurité Safetinex. Il doit rester accessible pendant toute sa durée de vie, pour toute personne chargée de son installation, de son opération, de son entretien, de son nettoyage et des contrôles de sécurité.
- Les produits Safetinex ne garantissent une protection de sécurité que dans la mesure où toutes les procédures décrites dans ce manuel et dans les documents référencés sont rigoureusement suivies et totalement appliquées. Si ces instructions ne sont pas suivies intégralement, ou que le dispositif de sécurité a subi des manipulations, on s'expose à des risques de blessures graves ou mortelles. Contrinex SA décline toute responsabilité en cas d'installation non-conforme et/ou de manipulation des appareils Safetinex.
- Dans toute installation où la barrière de sécurité est utilisée comme dispositif de sécurité, c'est l'employeur qui est responsable de s'assurer que toutes les prescriptions réglementaires et légales sont appliquées. L'installateur aussi est responsable de se conformer aux lois et normes locales en vigueur.
- L'installation et l'inspection de la barrière de sécurité doivent impérativement être confiées à des spécialistes compétents et qualifiés, c'est-à-dire un personnel formé et techniquement expérimenté sur les machines et systèmes de protection impliqués, ainsi que bénéficiant d'une connaissance approfondie de la législation et des directives en matière de sécurité.
- C'est à l'employeur de s'assurer que toute personne travaillant sur la machine, le personnel d'entretien, les responsables, etc. ont pris connaissance et comprennent toutes les instructions concernant l'utilisation correcte de la barrière de sécurité et des machines qui lui sont associées ainsi que les prescriptions de sécurité qui s'y rapportent. Les opérateurs doivent avoir été formés par des spécialistes qualifiés.
- Les AOPDs ne peuvent être utilisés comme solution unique là où l'opérateur est exposé à des risques de blessures provenant d'éléments (solides, liquides ou en fusion) éjectés par la machine. Les barrières immatérielles de sécurité ne protègent pas contre les objets projetés dans l'air.
- La machine sur laquelle on installe la barrière de sécurité doit être contrôlable électriquement de sorte que son mouvement dangereux puisse être arrêté à tout moment.
- Les barrières immatérielles de sécurité ne peuvent être utilisées sur des machines dont le temps d'arrêt est variable, ou sur des systèmes de commande ou des mécanismes inadéquats.
- Les barrières immatérielles de sécurité ne peuvent être utilisées dans des environnements qui pourraient réduire leur efficacité.

- Si la barrière immatérielle de sécurité ne peut contrôler tout accès à la zone dangereuse, l'installation de mesures de protection supplémentaires, telles que des barrières mécaniques peuvent s'avérer nécessaires.
- Tous les systèmes et mécanismes de freinage ou d'arrêt, ainsi que les systèmes de commande, doivent faire l'objet d'inspections régulières pour garantir leur fonctionnement. En cas de disfonctionnement du mécanisme d'arrêt, le phénomène dangereux peut subsister même si la barrière immatérielle de sécurité fonctionne correctement.
- La procédure de test décrite dans ce manuel d'utilisation doit être effectuée lors de l'installation et après chaque intervention (entretien, nettoyage, réglage, réparation ou modification) opérée sur la barrière immatérielle de sécurité ou sur la machine. En outre, ces contrôles doivent avoir lieu avant chaque mise en marche du système, en principe une fois par jour.
- L'usage du rapport journalier présenté dans ce manuel attestera la régularité des contrôles effectués sur les produits Safetinex. Contrinex SA décline toute responsabilité si la procédure de test n'a pas été menée et documentée selon les indications de ce manuel. Ces contrôles garantissent que la barrière immatérielle de sécurité associée à la commande de la machine arrête la machine en toute sécurité.
- Cet appareil ne contient pas de composants requérant un entretien. En cas de disfonctionnement, ne pas ouvrir l'appareil, mais le renvoyer au fabricant. L'ouverture du boîtier ou des modifications effectuées sans autorisation rendent toute garantie caduque.
- Contrinex SA décline toute responsabilité si la barrière de sécurité n'est pas utilisée pour son usage spécifique, ou si elle a fait l'objet de modifications avant, pendant ou après son installation.

Contrinex SA ne peut contrôler l'application de ces exigences. C'est à l'employeur de veiller au respect de ces dispositions, procédures, conditions et exigences concernant la sécurité des machines.

DECLARATION DE CONFORMITÉ CE

CONTRINEX

EG-Konformitätserklärung
Déclaration de conformité CE
EC-Declaration of Conformity

Nr. / no. / no. **2015_401**

Wir
Nous
We

CONTRINEX AG, route André Piller 50, CH-1762 Givisiez

(Name & Anschrift des Anbieters / nom & adresse du fournisseur / supplier's name & address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits
declare under our sole responsibility that the products

Sicherheits-Lichtvorhänge
Barrières de sécurité **YBB-####-####-####**
Safety light curtains

(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):
conform(s) to the following European standard(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2014/30/UE
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en) (letztgültigen Fassung):
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s) (la version la plus récente s'applique):
This is documented in accordance with the following standard(s) (latest version applicable):

IEC 61496-1 (Type 4)
EN 61496-1
IEC 61496-2 (Type 4)
EN ISO 13849-1 (Cat. 4, PL e)
EN 50178
EN 61000-6-4
EN 55011/A2

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München

Givisiez, 26.05.2015
(Ort und Datum der Ausstellung / lieu et date de délivrance / place and date of issue)

(L. Genilloud)
(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des (der) Befugten / Nom et signature ou identification équivalente de (des) autorisé(s) / name and signature or equivalent identification of authorized person(s))

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Konformitätsbewertung - Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen".
Cette déclaration de conformité est basé sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 "Évaluation de la conformité - Déclaration de conformité du fournisseur - Partie 1: Exigences générales".
This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity - Part 1: General requirements"

CONTRINEX AG Industrial Electronics
route André Piller 50 - CH 1762 Givisiez - Switzerland - **Tel:** +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40 - **Internet:** www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

CONTRINEX

EG-Konformitätserklärung
Déclaration de conformité CE
EC-Declaration of Conformity

Nr. / no. / no. **2015_402**

Wir
Nous
We

CONTRINEX AG, route André Piller 50, CH-1762 Givisiez

(Name & Anschrift des Anbieters / nom & adresse du fournisseur / supplier's name & address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits
declare under our sole responsibility that the products

Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken
Barrières périmétriques de sécurité **YCA-####-####-####**
Safety access control barriers

(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):
conform(s) to the following European standard(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2014/30/UE
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en) (letzgültigen Fassung):
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s) (la version la plus récente s'applique):
This is documented in accordance with the following standard(s) (latest version applicable):

IEC 61496-1 (Type 4)
EN 61496-1
IEC 61496-2 (Type 4)
ISO 13849-1 (Cat. 4, PL e)
EN ISO 13849-1 (Cat. 4, PL e)
EN 50178
EN 61000-6-4
EN 55011/A2

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München

Givisiez, 26.05.2015
(Ort und Datum der Ausstellung / lieu et date de délivrance / place and date of issue)

(L. Genilloud)
(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des (der) Befugten / Nom et signature ou identification équivalente de (des) autorisé(s) / name and signature or equivalent identification of authorized person(s))

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Konformitätsbewertung - Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen".
Cette déclaration de conformité est basé sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 "Évaluation de la conformité - Déclaration de conformité du fournisseur - Partie 1: Exigences générales".
This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity - Part 1: General requirements"

CONTRINEX AG Industrial Electronics
route André Piller 50 - CH 1762 Givisiez - Switzerland - **Tel:** +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40 - **Internet:** www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

CONTRINEX

DANS LE MONDE ENTIER

EUROPE

Allemagne*
Autriche
Belgique*
Croatie
Danemark
Espagne
Estonie
Fédération de Russie
Finlande
France*
Grande-Bretagne*
Grèce
Hongrie
Irlande
Italie*
Luxembourg
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Portugal*
République tchèque
Roumanie
Slovaquie
Slovénie
Suède
Suisse*
Turquie
Ukraine

AFRIQUE

Afrique du Sud
Maroc

AMÉRIQUE

Argentine
Brésil*
Canada
Chili
États-Unis*
Mexique*
Pérou
Venezuela

ASIE

Chine*
Corée
Inde*
Indonésie
Japon*
Malaisie
Pakistan
Philippines
Singapour*
Taïwan
Thaïlande
Vietnam

MOYEN-ORIENT

Émirats arabes unis
Israël

OCÉANIE

Australie
Nouvelle-Zélande

* Filiale Contrinex

900 200 003 - 06.15

Modifications et possibilités de livraison réservées.
Veuillez consulter régulièrement notre site web pour les mises à jour.

SIÈGE PRINCIPAL

CONTRINEX SA Électronique industrielle
route André Piller 50 - Case postale - CH 1762 Givisiez - Suisse
Tél: +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40
Internet: www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

www.contrinex.com

© CONTRINEX SA 2015

S.AQ2.27.900.4/1